સ્ટીમ એન્જીનીયર.

જેમાં.

૪૨ આકૃતી સાથે, બીડની ભઠ્ઠી, લુહારખાતાના ઓજારો,
સ્પૅનર, બોલ્ટ ચાવી, ચાકી, બીડના પાઇપો,
શાફ્ટીંગ, કપલીંગ, બેલ્ટીંગ પુલી, રોપ
પુલી, સ્પર વ્હીલ, બૅાર, ટાઇઝવ્હીલ,
લેથપર આંટાપાડવાની સમજણ ઇત્યાદી.

અને

પરીક્ષામાં પુછાતાં સવાલ જવાબો

તથા

કેટલાક જરૂરના હીસાબો સમજુતી સાથે જણાવ્યા છે.

કર્ત્તા.

રામચંદ્ર નરસી એ. એમ. આઇ. એમ. ઇ.

ધી માણેકચોક ઍન્ડ અમદાવાદ મેન્યુ ફેકચરીંગ કંપનીની બેઉ મીલ
ના એન્જીનીયર, અમદાવાદ મ્યુનીસીપાલ વૅાટરવર્કસના માજીકન
સલટીંગ એન્જીનીયર તથા શ્રી સાયાજી મીલ્સ કુંપનીના
કનસલટીંગ એન્જીનીયર વગેરે.

સંવત્ ૧૯૬૨ સન ૧૯૦૬

કીંમત. ૨—૦—૦

અમદાવાદ.

આર્યોદય પ્રીન્ટીંગ પ્રેસ—ઠે. પાનકોરને નાકે ચુડીઓળ.

પ્રસ્તાવના.

સુજ્ઞ વાંચકો, આ લઘુ પુસ્તક બનાવી બહાર પાડવાનો મારો હેતુ એન્જીનીઅરીંગ કામ શીખનારા તથા તેને લગતી પરીક્ષામાં જનારા ઉમેદવારોને શીખતી વખતે કેટલીક અડચણો પડે છે, તે અડચણો દુર કરવા, તથા કેટલાકોની મારી ઉપર વારંવાર સુચનાઓને લીધે આ પુસ્તક રચી મેં બહાર પાડ્યું છે. મીલ અગર બીજા કારખાનાના દરેક એપ્રેનટીસ (શીખાઉ), મીકેનીક, મીસ્તરી, તથા તેના ઉપરી વીગેરે, આ પુસ્તકનો પુરતો લાભ લઈ શકે, માટે સમજી શકાય એવી સરળ ભાષામાં દરેક વિષય ટુંકમાં સમજુતી સાથે જણવાવ્યા છે, જેથી કરીને શીખનારાઓ એક પછી એક વિષય પદ્ધતિ પ્રમાણે શીખતા જાય.

આ પુસ્તકમાં બીડની ભઠ્ઠી, લુહાર ખાતાના ઓજારો, ચાકી, બોલ્ટ, સ્ટડ, સ્ક્રુ, અને લૉકનટ, સ્પૅનર (પાનું), ચાવી, બીડના પાઈપો, શાફ્ટીંગ, બેલ્ટીંગપુલી, સ્પરવ્હીલ, મારટાઇઝવ્હીલ લેથપર આંટા પાડવાની સમજણ, પેટ્રોલીઅમ ઑઇલ એન્જીન, તથા સ્ટીમ એન્જીન અને બૉઇલરને લગતાં સવાલ જવાબો આપેલા છે, કે જે ઉમેદવારોને પરીક્ષામાં ઘણા ઉપયોગી થઈ પડશે. છેવટે થોડા જરૂરના હીસાબો સમજુતી સાથે જણાવ્યા છે તે પણ ઘણા ઉપયોગી થઈ પડે એવા છે.

આ પુસ્તકમાં ઘણા ખરાં યાંત્રીક શકિતનાં મુખ્ય નામો અંગ્રેજી ભાષામાં મુકેલાં છે તેમ કરવાનો મારો હેતુ એ છે, કે જોઇએ તેવો અર્થ બરાબર સમજી શકાય એવાં ગુજરાતી ભાષા-

માં નામો હોતાં નથી, અને જો કદાપી તેવાં નામે સંસ્કૃત ભાષામાંથી શોધી કાઢી મુકયાં હોતતો, તે નામોનો પુરતો અર્થ સમજવાને વધારે મુશીબત પડતા માટે આ ધંધામાં પડેલા દરેક સારી રીતે સમજી શકે તેવાં નામો કાયમ રાખ્યાં છે. જ્યાં જ્યાં અંગ્રેજી નામો મુકવાની મને જરૂર પડી છે, ત્યાં ત્યાં તે નામોનો અર્થ ગુજરાતીમાં સમજાવવાને વાસ્તે બનતો યત્ન કરેલો છે, તેમજ કેટલીક આકૃતિઓ પણ મુકી છે.

વલી છેવટે જણાવવાની રજા લઉં છું કે આ પુસ્તક એન્જીનીઅરીંગ શીખનારાઓ, તેમજ મીકેનીક વગેરે કારીગરોને ઉપયોગી થઇ પડશે એટલુંજ નહી પણ આશા રાખુછું કે તે ફેકટરીઓના માલેકોને તેમજ મૅનેજરોને ઉપયોગી થઈ પડે એવું છે.

રા. ન.

અનુક્રમણિકા.

શુદ્ધી પત્રક.

પૃષ્ટ	લીટી.	શુદ્ધ	અશુદ્ધ.
૩	૧૮	જોઇએ તે પ્રમાણે,	જોઇએ પ્રમાણે
૬	૧૯	" લુહાર ખાતા માટે જોઇતા હથીઆરો "	" લુવાર ખાના માટે જોઇતા અથીઆરો.
૧૧	૩	કારણકે તેમ કરવાથી જાડી ચાકીને લીધે વધારે જોર.	કારણકે તે વધારે જોર.
૩૦	૧૨	" લેથપર આંટા પાડવાનાં ચક્કરોનું કોષ્ટક.	" લેટપર આંટા.
૬૭	૧	સવાલ જવાબ	સલાલ જવાબ.

સ્ટીમ એન્જીનીયર.

" બીડની ભઠ્ઠી વીષે "

મી. વૅાટના વખત સુધી એન્જીનમાં કેટલાએક ભાગમાં લાકડું વપરાતું હતું પરંતુ, જેમ જેમ વધારે સ્ટીમ પ્રેશર વપરાવા લાગ્યો તેમ તેમ બીજી કેટલીએક ધાતુની જરૂર પડવાથી તેની શોધો થવા લાગી; અને તેમાંની પ્રથમની શોધ બીડની ધાતુની થયેલી છે. બીડની કાચી ધાતુને ખાણમાંથી ખોદી કહાડયા પછી બ્લાસ્ટ ફરનેસમાં ગાળી કાઢવામાં આવે છે. અને રસને નેકોમાં (ચૅનલમાં) રેડી દેવામાં આવેછે. આ ચૅનલને યાને નેકોને પીગ પણ કહે છે, રસ આ પીગમાં ઠરી ગયા પછી તેમાંથી તેના કટકા અને કટકા કાઢી લે છે. આવી રીતના કટકાઓને "પીગ આયર્ન" કહે છે. આ ધાતુઓ તેમની જુદી જુદી ખાસીયત પ્રમાણે નરમ યા કઠણ હોય છે. જે ધાતુ સફેદ કઠણ, અને મજબુત હોય છે તે લોખંડ બનાવવા માટે વપરાય છે; જે ધાતુ અસમાની રંગની હોય છે તે ઘણી નરમ અને કમજોર હોવાને લીધે નકસીવાળા તથા જાળીવાળા કામમાં વપરાય છે; અને જે ધાતુ જુદા જુદા રંગવાળી હોય છે તે વધારે જોર ખમી શકે તેવી હોવાથી ભારી દાગીના ભરવામાં વપરાય છે. ફાઉન્ડરીમાં એક મોટી ભઠ્ઠી આવે છે; તેને "કયુપોલા" કહે છે; આ ભઠ્ઠીની અંદર પીગ આયર્ન પૂરીથી ગાળવામાં આવે છે. અને જોઇએ પ્રમાણે રસ બહાર કાઢી ઓઠાંઓમાં (કાચબાઓમાં) રેડી દેવામાં

આવે છે. આ પ્રમાણે બીડના દાગીનાઓ ભરવામાં આવે છે. "ક્યુ પોલા"ની પાસે એક સેડા જેવું કરવામાં આવે છે; ત્યાંથી પીગ આયર્ન તેમજ કોક કોલસો તેમાં નાંખવામાં આવે છે આ "ક્યુ પોલા"માં (ભઠ્ઠીમાં) પીગ આયર્ન નાંખતી વખતે તેના ત્રણ ત્રણ કટકા કરવામાં આવેછે. પ્રથમ સાત હંડ્રવેટ કોક નાંખી તેના ઉપર એક ટન પીગ આયર્ન નાંખવું, તે પછી બે હંડ્રવેટ કોક અને એક ટન પીગ આયર્ન નાંખવું, એમ અવાર નવાર થર તેની ઉપરના છેક બાકા સુધી કરવામાં આવે છે, નાની ભઠ્ઠીમાં તેના પ્રમાણ પ્રમાણે કોક તથા બીડ નાંખવામાં આવે છે, પછી તેને પંખાની મોટી ફુંક આપવામાં આવે છે, અને જ્યારે રસ તૈયાર થાય છે ત્યારે નીચેના મોઢામાં સીક મારીને ઉઘાડું કરવામાં આવે છે, અને તેમાંથી નીકળતો રસ કીટલીમાં લઇ લીધા પછીમાટીથી તરતજ તે મોંઢુ બંધ કરી લેવામાં આવે છે.

"મોલ્ડીંગ" (ભરવાનું)—આ ત્રણ રીતથી થાય છે:—

૧. ગ્રીન સૅન્ડથી, ૨. ડ્રાય સૅન્ડથી, ૩. લોમ સૅન્ડથી દાગીના ભરવામાં આવે છે. ગ્રીન અને ડ્રાય સૅન્ડમાં દાગીના ભરવાની એકજ રીત છે, તે એ કે પૅટર્નપરથી દાબી લેવામાં આવે છે. પણ "લોમ મોલ્ડીંગ" માંતો જેવો દાગીનો જોઇએ તેવો બરાબર આકારમાં ટેમ્પલેટથી મોલ્ડરને જાતે કાઢી લેવો પડે છે, "ગ્રીન સૅન્ડ" તે એક જાતની રેતી જેવી માટીનું નામ છે, પણ તે કાંઇ લીલી અથવા ભીની હોતી નથી. તે ઘણીજ કસદાર હોય છે, અને તેની સાથે દળેલો કોલસો અથવા તો તેમાંથી ખરેલી ભુકી અથવા રજોટો ભેળવવામાં આવે છે, અને પછી તેનાથી દાગીના ભરવામાં આવે છે. આવી રીતે મોલ્ડીંગ કરવાની એટલે દાગીના ભરવાની એક ચાલુ રીત છે. "ગ્રીન સૅન્ડ" માં ભરવાથી

રસ રેડેલો દાગીનો એકદમ ઠંડકને લીધે તેના ખરેખરા આકારમાંથી મરડાઇ જતો નથી.

"ડ્રાય સૅન્ડ"—જુની લોમ સૅન્ડ, અને ઉપર મુજબ દાગીના ભરાયા પછી બળેલી માટી, અને ખડકની રેત જેવી માટી, મેળવીને બનાવવામાં આવે છે તેને "ડ્રાય સૅન્ડ" કહે છે. મોટા દાગીનાઓ જેવા કે પાઈપો, ફલાય વ્હીલો, થાંભલાઓ, વીગેરે "ડ્રાયસૅન્ડ" થી ભરવામાં આવે છે. તેમાં જો "ગ્રીન સૅન્ડ" વાપરી હોય તો રસ રેડતી વખતે માટી ખરી પડી દાગીનો જાડો પાતળો આવે છે માટે નાના દાગીનાઓ ભરવામાં "ગ્રીન સૅન્ડ" માત્ર અનુકુળ પડે છે.

"લોમ મોલ્ડીંગ"—"લોમ મોલ્ડીંગમાં" કોરને માટે (ગાભાને માટે) મોલ્ડર જાતે, ઇંટથી ચણતર કરી લે છે અને પછી માટીથી એટલે "ડ્રાય સૅન્ડ" થી તેની ઉપર છાંદી લેઈ એક પાટીયાથી બરાબર સીધું અને જોઇએ તેવા આકારનું કરી લે છે. આ પાટીઆને સ્ટ્રાઇકીંગ બૉર્ડ કહે છે. કન્ડેનસર, સીલીન્ડર, વીગેરે મોટા દાગીનાઓ "લોમ મોલ્ડીંગ" થી ભરવામાં આવે છે.

"ઓપન સૅન્ડ મોલ્ડીંગ"—આ રીત એવી છે કે ફાઉન્ડરીની જમીનની બરાબરની માટીમાં કાચબા (બૉકસીંગ) વીગેરે છાપી લેઈ તેમાં ઉપરથી રસ રેડવામાં આવે છે. જેવા કે વજનો, કાચબાઓ વીગેરે "ઓપન સૅન્ડ મોલ્ડીંગમાં" ભરવામાં આવે છે.

"બીડનું જોર"—બીડનું ખેંચાણનું જોર એક સ્કવેર ઇંચે ૪ થી ૧૪ ટન સુધી આવે છે, અને તે ઉપરથી તેનું સરેરાસ જોર આશરે ૮ ટન ગણવામાં આવે છે. તેનુ ક્રશીંગ સ્ટ્રેન્થ (દબાણનું જોર) એક સ્કવેર ઇંચે ૨૫ થી ૬૦ ટન આવે છે, અને

શીયરીંગ રીઝીસ્ટન્સ ૧૨ ટન આવે છે, ઇલૅસ્ટીક (સ્થિતિ સ્થાપક) જોર તેના ખેંચાણના જોરની બરોબર આવે છે.

"કાસ્ટીંગોનું સંકોચાવું."

કાસ્ટીંગોનું સંકોચાવું એટલે કે, બીડના દાગીના પૅટર્નપરથી ભરતાં તેના માપમાં પૅટર્ન કરતાં કેટલા નાના થાય છે, તેનો કોઠો નીચે મુજબ આપ્યો છે:—

બીડના પાઇપોમાં દરેક ફુટે ૧/૮" ઇંચ.

બીડના ગરડરો (ભારવટીઆ) વીગેરમાં દરેક ૧૧ ફુટે ૧/૮" ઇંચ.

બીડના સીલીન્ડરોમાં દરેક ફુટે ૧/૧૬" ઇંચ.

બીડના ૬ ફુટના ડાયમેટરના સીલીન્ડરમાં ૧૬ ઇંચે ૧/૮" ઇંચ લંબાઈમાં, પણ, ડાયમેટરમાં ૩/૮" ઇંચ ઉપરથી, અને ૧/૧૬" ઇંચ નીચેથી.—

પીતળના દાગીનામાં દરેક ૧૦ ઇંચે ૧/૮" ઇંચ.

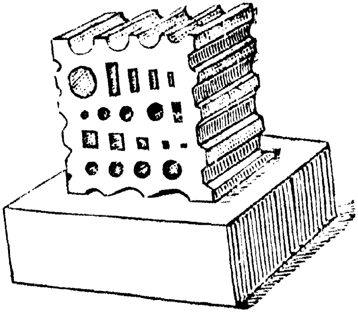
"થંડી પડયા પછી કદમાં વધે એવી ધાતુ"

નવ ભાગ સીસુ, બે ભાગ ઍન્ટીમની. અને એક ભાગ બીસમથ. આ મીશ્રણ કરેલી ધાતુ થંડી પડયા પછી વધે છે. તેથી કરીને કાસ્ટીંગોમાં સોરા અગર કાંણા હોય તો તે પુરી લેવાના કામમાં આવે છે.

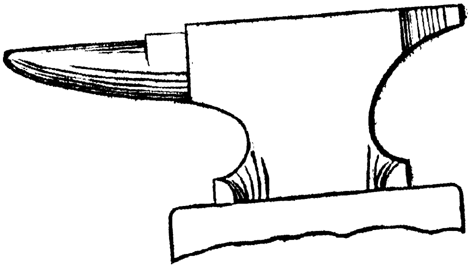
"લુવારખાના માટે જોઇતા હથીઆરો"

લુવારને કામ કરવા માટે નીચે દર્શાવેલા હથીઆરોની જરૂર પડે છે,

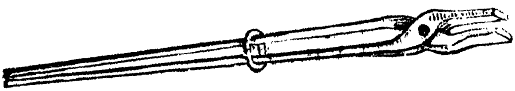
(આકૃતી. ૧) "સ્વેજ બ્લૉક"



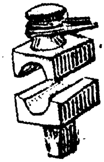
(આકૃતી. ૨) "એરણ"



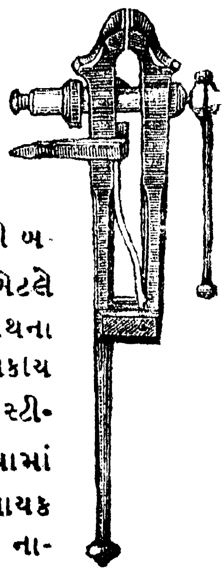
(આકૃતી. ૩) "સાણસો"



(આકૃતી. ૪) "એડી"



(આકૃતી. ૫) 'સેગરો"



હથીઆરોના નામો—ધમણુ, એરણુ, એડી(સ્વેજ), સ્વેજ બ્લૉક, હેઝલ રૅાડ (એડી પકડવાનો સાણુસો), મોટો ધન (સ્લેજ હૅમર), સાણુસી, હથોડી, અને છીણીઓ વીગેરે.

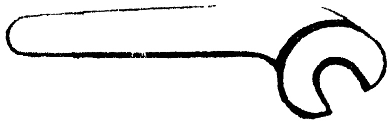
પ્રથમ બોલ્ટ, ચાકીઓ, અને રવીટો હાથથી બનાવવામાં આવતા હતા, પણ હાલમાં મશીનથી એટલે સાંચાથી બને છે. ઘણાજ ચોકસ કામોમાં હાથના બનાવેલા રવીટો ઉપર પુરતો ભરોસો રાખી શકાય છે. ચેન (સાંકળો)ના કામમાં પણ લોખંડ અગર સ્ટીલ સારૂં હોવા છતાં તેની બનાવટમાં અગર સાંધામાં ખામી રહી હોયતો, જેટલું જોર તે ખમવાને લાયક હોય, તેટલું જોર ઉચકવાને અગર ખેંચવાને તે નાલાયક થાય છે. માટે તેને વાપરવાની આગમજ ટેસ્ટ કરવી જોઈએ. અગર તેમ કરવાનું નહીં બની શકે તો સહેલી રીત એ છે કે, લુવારની દુકાનમાં (ભઠ્ઠીમાં) આ સાંકળને કડીએ કડી તપાવી લાલ ચોળ કરી પાણીમાં બોળી નાંખવી અને પછી તપાસી જોવી કે કડીને વાળવામાં અગર તેના સાંધામાં કાંઇ ખામી રહી છે કે કેમ; જો તપાસતાં તેમાં ખામી હશે તો તે ખુલ્લી રીતે દેખાઇ આવશે.

"સ્પૅનર (પાનું)"

ચાકીઓ ફેરવવાના પાના લોખંડના, સ્ટીલના, તથા બીડના, બનાવવામાં આવે છે, ચાકીને પકડવાના મોહાં જુદા જુદા એ-

ગલે રાખવામાં આવે છે. તેમા મુખ્ય કરીને ચાલુ કામના પાના નાં મોઢાં ૪૫° અગર ૬૦° ડીગ્રીના એંગલે રાખવામાં આવે છે. આમાંથી ૬૦° ડીગ્રીવાળા એંગલના મોઢાંનુ પાનું, જો કે ૪૫ ડીગ્રીના એંગલવાળા મોઢાંના પાના કરતાં વધારે મજબુત નથી તો પણ દરેકનટને લાગુ કરતાં સગવડતા પડે, માટે તે ઘણે ઠેકાણે વપરાય છે, પાનાની લંબાઇ ઘણું કરી તેના મોઢાંની પહોળાઈથી ૯ (નવ) ગણી રાખવામાં આવે છે. પરંતુ તે સાથે ચાકીનું માપ અને તેના આંટાના પ્રમાણમાં લંબાઇ એવી રાખવી કે સ્ટડ કે બોલ્ટનું માથું તુટી ન જાય.

(આકૃતિ ૬) 'પાનુ" અથવા "સ્પૅનર"



"ચાકો વીષે"

ચોરસ ચાકી, તથા છપાટની ચાકી લોખંડની, સ્ટીલની, અગર ગનમેટલની બનાવવામાં આવે છે. તેનું માપ નીચે મુજબ રાખવામાં આવે છે:—

૧ છપાટની ચાકીનું એક ખુણાથી બીજા ખુણા સુધીનું માપ જોઇતું હોય, તો તેના બોલ્ટના ડાયમેટરને બે એ ગુણવા, અને જે આવે તે માપ સમજવું એટલે બોલ્ટના ડાયમેટરથી ડબલ માપ સમજવું.

૨ ચોરસ ચાકીનુ માપ પણ ઉપર મુજબ જણાવ્યા પ્રમાણે કાઢવું.

૩ છપાટની ચાકીના દરેક પાટો, તેના બોલ્ટના ડાયમેટરની બરોબર સમજવા.

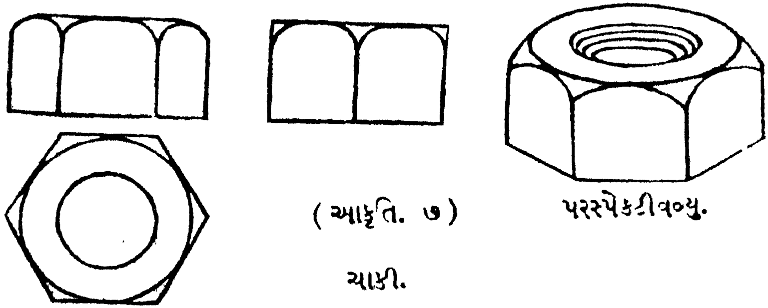
૪ છપાટની ચાકીના એક પાટથી તે, બીજા પાટ સુધીનું માપ કાઢવું હોય તો તેના બોલ્ટના ડાયમેટરને દોઢે ગુણીને તેમાં ૧/૮ ઇંચ ઉમેરવો અને જે આવે તે માપ સમજવું.

૫ ચાકીની ઉંચાઇ (જોછપાટની અગર ચોરસ હોય તો) તેના બોલ્ટના ડાયમેટરની બરાબર સમજવી.

૬. બોલ્ટના માથાની ઉંચાઇ તેના ડાયમેટરની બરોબર સમજવી. પરંતુ કોઈવાર તેની ઉંચાઇ બોલ્ટના ડાયમેટરને પોણાએ ગુણી તેમાં ૧/૧૬ ઇંચ ઉમેરી, જે આવે તે ગણવામાં આવે છે.

છ પાટની ચાકીને હમેશાં ઉપરથી હાંસ પાડવામાં આવે છે (એટલે ચેમફર્ડ કરવામાં આવેછે); અને કોઈ વખતે તળીએ (બોટમે) પણ હાંસ પાડવામાં આવે છે. તેની આકૃતી નીચે આપી છે.

ફ્રન્ટવ્યુ. એન્ડવ્યુ. (આકૃતિ. ૮) ચાકી.



(આકૃતિ. ૭) પરસ્પેકટીવવ્યુ.

ચાકી.

પ્લાન.

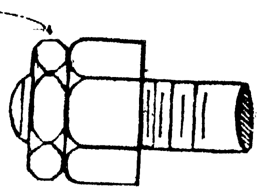
"લૉકનટ" અથવા "જામનટ"

ઉપરની ચાકીની ઉંચાઇ તેના બોલ્ટના ડાયમેટરના અડધા ભાગે સમજવી.

નીચેની ચાકીની ઉંચાઇ તેના બોલ્ટના ડાયમેટરના પોણા ભાગે સમજવી

હમેશાં પાતળી ચાકી ઉપર રાખવી જોઇએ, કારણ કે તે વધારે જોર ખમી શકે છે; નીચેની ચાકી તે પાતળી ચાકીની પાસે લાવી સજડ કરી લેવી.

કેટલીક વખતે આ બેઉ લૉકનટો સરખી રાખવામાં આવેછે અને તેને પાનાએથી જોરથી ફેરવતાં મજબુત હોવાને લીધે તે બગડી જતી નથી.



(આકૃતિ. ૯)

"આંટા વીષે"

આંટાઓ પાંચ જાતના થાય છે તેના નામ નીચે મુજબ આપેલા છે:—

૧ વ્હીટવર્થ વીથ્રેડ (વ્હીટ વર્થનો મુકરર કરેલો ત્રીકોણ આંટો).

૨. સ્કવેર થ્રેડ (ચોરસ આંટો).

૩. રાઉન્ડ અથવા નકલ થ્રેડ (ગોળ આંટો).

૪. બટ્રેસ થ્રેડ (ચોરસ અને વી આંટાના આકારનો આંટો).

૫. ગૅસ થ્રેડ; આ આંટો લોખંડના ગૅસ પાઇપ, વૉટર પાઇપ અને સ્ટીમ પાઇપોને આવે છે, તેમની પર વી આંટા, વ્હીટવર્થના આંટાની પેઠે ઉંડા આવતા નથી, તેમજ તેનો પીચ પણ

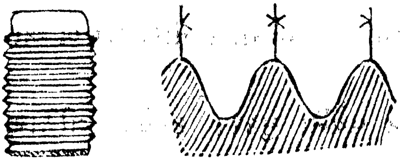
વ્હીટવર્થના આંટાથી નાનો આવે છે. માટે તે ગૅસ થ્રેડ કહેવાય છે.

દાખલા તરીકેઃ—

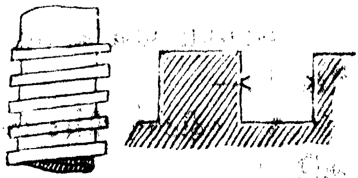
૦ાા	ઇંચના	પાઇપને	૧ ઇંચમાં	૧૪	આંટા	(થ્રેડ)
૦ાાા	,,	,,	,,	૧૪	,,	,,
૧	,,	,,	,,	૧૧	,,	,,
૧ાા	,,	,,	,,	૧૧	,,	,,
૨	,,	,,	,,	૧૧	,,	,,

કેટલાકો લોખંડના પાઇપનો ડાયમેટર ગણતાં ભુલ કરે છે, માટે ધ્યાન રાખવું કે, લોખંડના પાઇપનો ડાયમેટર પુછવામાં આવે તો, તે પાઇપના વ્હેનું માપ સમજવું. અને પીતળના પાઇપનો ડાયમેટર પુછવામાં આવે તો, તેની ઉપરનો ડાયમેટર સમજવો.

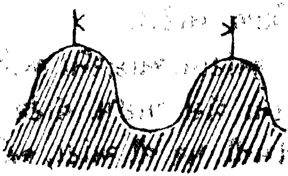
જુદી જુદી જાતના થ્રેડોની આકૃતિ નિચે મુજબ.



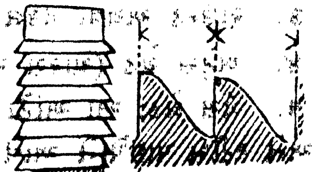
(આકૃતી. ૧૦) વીથ્રેડ.



(આકૃતી. ૧૧) સ્કવેર થ્રેડ.



(આકૃતી. ૧૨) મકલ થ્રેડ.



(આકૃતી. ૧૩) બટ્રેસ થ્રેડ.

“ વ્હીટવર્થના વી આંટા વીષે ”

આ આંટા ગૅસ થ્રેડ કરતાં વધારે ઉંડા અને તેનો પીચ પણ જરા મોટો આવે છે. માટે બોલ્ટ, સ્ક્રુ, વીગેરેમાં વપરાય છે.

જુદા જુદા કદના બોલ્ટના વ્હીટવર્થના વી આંટાનો કોઠો નીચે મુજબ:--

બોલ્ટનો ડાયમેટર	આંટાની સંખ્યા અક ઈંચમાં	બોલ્ડનો ડાયમેટર	આંટાની સંખ્યા એક ઈંચમાં
૩/૧૬ ઈંચ.	૨૪	૧ ૫/૮ ”	૫
૧/૪ ”	૨૦	૧ ૩/૪ ”	૫
૫/૧૬ ”	૧૮	૧ ૭/૮ ”	૪ ૧/૨
૩/૮ ”	૧૬	૨ ”	૪ ૧/૨
૭/૧૬ ”	૧૪	૨ ૧/૪ ”	૪
૧/૨ ”	૧૨	૨ ૧/૨ ”	૪
૫/૮ ”	૧૧	૨ ૩/૪ ”	૩ ૧/૨
૩/૪ ”	૧૦	૩ ”	૩ ૧/૨
૭/૮ ”	૯	૩ ૧/૪ ”	૩ ૧/૪
૧ ”	૮	૩ ૧/૨ ”	૩ ૧/૪
૧ ૧/૮ ”	૭		
૧ ૧/૪ ”	૭		
૧ ૩/૮ ”	૬		
૧ ૧/૨ ”	૬		

" બોલ્ટ "

બોલ્ટનું માથું ચોરસ અગર છપાટનું આવે છે. છપાટના માથા વાળા બોલ્ટને છપાટની ચાકી (નટ) આવે છે. અને ચોરસ માથાવાળા બોલ્ટને ચોરસ ચાકી આવે છે.

" બોલ્ટ " બેફલાંજ વાળા ભાગોને સજડ કરવા માટે વ-પરાય છે.

" સ્ટડ "

જે સળીઆને બંને છેડે આંટા પાડેલા હોય છે તેને, સ્ટડ કહે છે. તેના એક છેડાને મશીનના યાને સાંચાના અથવા એન્જીનના કોઈપણ ભાગ સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે; અને તેના બીજા છેડાને ચાકી લગાડવામાં આવે છે.

" સ્ક્રુ "

ચાકી વગરના બોલ્ટને "સ્ક્રુ" કહે છે. તે એન્જીન અગર સાંચાના કોઈપણ ભાગને લાગુ કરવામાં આવે છે; જ્યાં બ્રેકેટ અથવા પાઈપને લાગુ કરવા માટે બોલ્ટ કામમાં આવતો નથી, ત્યાં તથા જ્યાં કોઈપણ મશીનરીનો ભાગ રાઈટ એંગલમાં બેસાડી લાગુ કરવાનો હોય છે ત્યાં સ્ક્રુની જરૂર પડે છે.

" પાઈપો "

પાઈપો લોખંડના, સ્ટીલના, બીડના, તથા તાંબા પીતળ વીગેરેના બનાવવામાં આવે છે; પરંતું એન્જીન અને બૉઈલરના કામમાં બીડના, અગર સ્ટીલના, ઘણું કરીને વપરાય છે. કોઈવાર ઍક્સપાન્શન જૉઈન્ટ માટે તાંબાનો પાઈપ અગર બેન્ડ વપરાય

છે. બીડના પાઇપનું વજન ઘણું કરીને નીચે બતાવેલી રીતથી શેાધી કાઢવામાં આવે છે:—

પાઇપના બહારના ડાયમેટરના સ્કવેરમાંથી, અંદરના ડાયમેટરનેા સ્કવેર બાદ કરવેા અને જે આવે તેને ૭ ગુણી ૩ ભાગવા, એટલે જે આવશે તે એક ફુટ પાઇપનું વજન રતલમાં સમજવું.

અહીંઆંની ફાઉન્ડરીમા સૈા કેાઇ પેાતાની મરજી ઊપર જાડાઇ રાખે છે. પરંતુ ઇંગ્લીશ કાસ્ટ આયર્ન પાઇપેાના અનુભવી પ્રમાણેા ઘણું કરીને નીચ પ્રમાણે આવે છે:—

૨ થી ૬	ઇંચના	પાઇપની	જાડાઇ	૩/૮	થી ૧/૨	ઇંચ
૭	,,	,,	,,	૯/૧૬		ઇંચ
૮	,,	,,	,,	૫/૮		,,
૯	,,	,,	,,	૧૧/૧૬		,,
૧૦	,,	,,	,,	૩/૪		,,

"રસ્ટ જૉઇન્ટ વીષે"

કેાઈ કેાઇવાર જ્યાં બેઉ ફ્લાંજોની સપાટીએા ફેસ કરેલી હેાતી નથી ત્યાં, અને જ્યાં બીડની ટાંકાએાના સાંધા કરવામાં આવે છે, ત્યાં રસ્ટ જૉઇન્ટની જરૂર પડે છે. આ રસ્ટ જૉઇન્ટ બંને લાગુ કરેલી સપાટીને એક અંગ કરી નાંખી સાંધાને સ્ટીમ, એર, તથા વૉટર ટાઇટ રાખે છે. તેની મેળવણી નીચે પ્રમાણે આવે છે.

૧ રતલ સાલઆમેાનીએક
૨ ,, ગંધક.
૧૦ ,, બીડનેા ભુકેા (કાસ્ટ આયર્ન બેારીંગ)

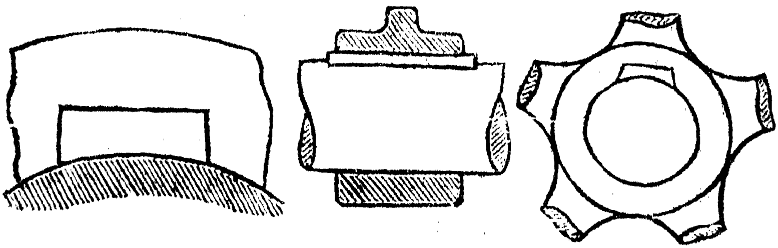
"ચાવી" (કી) વીષે.

ચાવીએા પેાલાદની, અથવા લેાખંડની, બનાવવામાં આવે છે.

અને તે પુલીઓ, ચક્કરો, ક્રેન્ક વીગેરેને શાફ્ટીંગ સાથે લાગુ કરવાના કામમાં આવે છે. શાફ્ટીંગના જે ભાગ ઉપર ચાવી બેસે છે તે ભાગને "કીબેડ" અથવા ચાવીની ઘીસી કહે છે. તેમજ જે ચક્કરમાં અથવા પુલીમાં તે બેસે છે તેને "કીવે" અથવા ચાવીની ઘીસી કહે છે. તેમજ કોઇ "કીસીટ" પણ કહે છે. ચાવીઓ પાંચ જાતની થાય છે. તેના નામો વીગત સાથે નીચે મુજબ આપેલાં છે:—

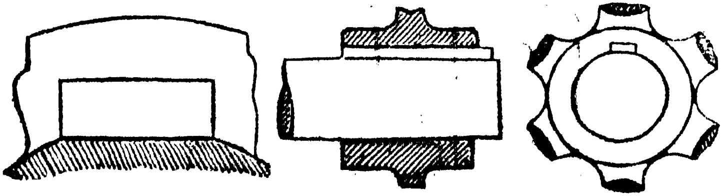
૧ "હૉલો અથવા સૅડલ કી"—આ ચાવીનું પકડવાનું જોર ઓછું હોય છે. તેથી કરીને સાધારણ હલકા કામમાં વાપરવામાં આવે છે અને શાફ્ટીંગને ઘીસી પાડયા વગર અથવા ઘસ્યા વગર તેની ઉપર ફીટ કરી તળાએથી વચો વચ જરા પોલી (હૉલો) રાખી ફીટ કરવામાં આવે છે તેથી તેને "હૉલો કી" કહે છે.

(આકૃતી. ૧૪) હૉલો અથવા "સૅડલ કી."



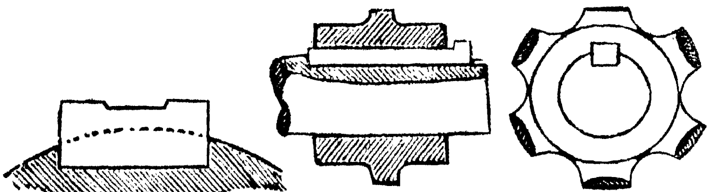
૨. "ફ્લૅટ કી" આ ચાવીનું પકડવાનું જોર ઉપર જણાવેલી "સૅડલ કી" ના કરતાં વધારે હોય છે તેથી તે ઘણે ઠેકાણે વપરાય છે. આ ચાવીને માટે શાફ્ટીંગ ઉપર કાનસથી ઘસીને ફ્લૅટ (ચપટો પાટ) પાડવામાં આવે છે.

(આકૃતી. ૧૫)   ફ્લૅટકી.



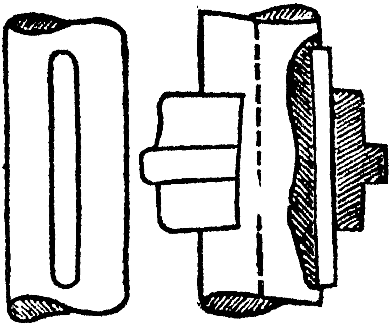
૩. “ સંન્કકી ” સન્કકીનું પકડવાનું જોર ઘણુંજ હોય છે કારણ કે તેને માટે શાફ્ટીંગ ઉપર ઉંડી ઘીસી પાડવામાં આવે છે. તે ટકાઉ અને સલામતી ભરેલી હોવાથી તેનો ઉપયોગ બહોળો છે.

(આકૃતી. ૧૬) સંન્કકી.



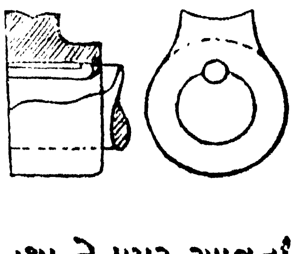
૪ “ સ્લાઈડીંગ કી ” અથવા “ ફેધરકી ”—આ ચાવી શાફ્ટીંગ ઉપર ઘીસી પાડી તેને અડધી અંદર બેસતી કરવામાં આવે છે. અને તેની ઉપર પુલી અગર ચક્કરને સહેલથી ફીટ થાય તેવી રીતે કાનસથી ઘસી લેવામાં આવે છે. તેથી કરીને વ્હીલ અગર પીનીયન કાઢવું હોય તો ઝટ સહેલથી નીકળી આવે છે. અને ચાવીને ઠોક ઠાક કરવી પડતી નથી.

(આકૃતી. ૧૭) સ્પ્લાઇડીંગ કી.



૫. "રાઉન્ડકી"—આ ચાવીને "ટેપરપીન" પણ કહે છે. જ્યારે શાફ્ટમાં કોઇ પણ ભાગને અથવા ક્રેન્કને ગરમ કરીને અગર હાયડ્રૉલીક પ્રેશરથી બેસાડવામાં આવે છે ત્યારે તેને એ-કવેહ મજબુતાઈ પકડવા સારૂ પાડવામાં આવે છે. આ વેહ અ-ડધો શાફ્ટમાં અને અડધો ક્રેન્કના બૉસમાં આવે છે અને તેની અંદર આ "રાઉન્ડકી"ને સજ્જડ બેસાડવામાં આવે છે.

(આકૃતિ ૧૮) રાઉન્ડકી



" શાફ્ટીંગ તથા તેનાપર આવતાં જોર વીષે "

શાફ્ટીંગ (લાટો) લોખંડની અથવા સ્ટીલની (પોલાદની)

બનાવવામાં આવે છે, શાફ્ટીંગો નક્કર તેમજ પોલી પણ થાયછે, જો પોલી શાફ્ટીંગ નક્કર શાફ્ટીંગના બરાબર વજનની હોય તો પણ તે નક્કર શાપ્ટીંગના કરતાં વધારે મજબુત હોય છે. શાફ્ટીંગ ઉપર બે જાતના જોર આવે છે. એકતો "ટવીસ્ટીંગ" એટલે મરડાઇ જવાનુ અને બીજું. "બેન્ડીંગ" એટલે વળી જવાનું જોર આવે છે. "ટવીસટીંગ"નું જોર જેટલી પાવર ખેંચવાની હોય તેના પ્રમાણુમાં આવે છે. અને જેમ જેમ તેના પ્રમાણુમાં જોર વધે છે તેમ તેમ ઝડપના પ્રમાણુમાં જોર ઓછું થાય છે. "બેન્ડીંગ"નુ જોર શાપ્ટના વજન ઉપર આધાર રાખે છે; વળી તેના ઉપર પટો અગર દોરડું જે ચાલતું હોય તેના જોર ઉપર પણ આધાર રાખે છે. એટલુંજ નહી પણ તેના પરની પુલી અને ગીયરીંગપર પણ આધાર રાખે છે. જયારે વજન શાફ્ટની આખી લંબાઇમાં વહેંચી નાંખવામાં આવે છે, ત્યારે જો વજન વચ્ચો વચ મુકયું હોય તો તેની ઉપર અડધું જોર આવે છે.

"શાફ્ટનુ ટૉરઝનલ સ્ટ્રેંગ્થ"—લોખંડના એક સળીઆનો કટકો ૧૨" ઇંચ લાંબો અને ૧" ઇંચ ડાયમેટરનો છે તો તેની ઉપર ૮૦૦ રતલનું જોર એક છેડે આવવાથી મચડાઇ જશે, એટલે ટવીસ્ટ થઇ જશે.તેમજ એક વ્હીલ (ચકકર) ૨૪" ઇંચ ડાયમેટરનુ છે તો તેની પીચ લાઇનપર ૮૦૦ રતલનું જોર આવવાથી મચડાઇ જશે. આ પ્રમાણે જો બીડની શાફ્ટ લેઇએ તો ૪૫૦ રતલથી મચડાઇ જશે. આવા પ્રમાણ ઉપરથી ડાયમેટરના કયુબ પ્રમાણે જોર વધે છે, પણ લીવરની લંબાઇના પ્રમાણુમાં જોર કમી થાય છે. જેમકે એક ૧૨" ઇંચ લાંબુ લીવર, જેટલા વજનથી મચડાઈ જશે, તેના કરતાં ૨૪" ઇંચ લાંબુલીવર તેથી અડધા વજને મચડાઇ જશે.

"શાફ્ટનુ સેક્ટૉરઝનલ સ્ટ્રેસ"—જે શાફ્ટના ઉપર પુલી અગર ચક્કરો આવેલા હોય તેના સરકમફરન્સ ઉપરનું સહી સલામત ભરેલું જોર (સેક્ટૉરઝનલ સ્ટ્રેંગ્થ) શોધી કાઢવાને મીઃ ફેરબર્ને નીચે મુજબ રીત આપી છે.

"લોખંડની શાફ્ટ માટે"—શાફ્ટનો જે ડાયમેટર ઈંચમાં આપ્યો હોય તેના ક્યુબને ૧૭૧૫ થી ગુણવા અથવા કાસ્ટ આયર્નની શાફ્ટ માટે ૯૮૦ થી ગુણવા અને જે ગુણાકાર આવે તેને, પુલી અગર ચક્કરના રેડીયસથી ભાગવા; અને ભાગતાં જે આવે તે "સેક્ટૉરઝનલ સ્ટ્રેસ" સમજવું. જો તેને લીવર અગર ક્રેન્ક લાગુ કર્યો હોય તો ઉપર બતાવેલી રીત પ્રમાણે ભાગવા માટે, તે લીવર અગર ક્રેન્કની લંબાઈ લેવી. સ્ટીલની શાફ્ટને માટે ૨૫૦૦ થી ગુણવા.

પોકળ શાફ્ટ માટે બહારના ડાયમેટરના ક્યુબમાંથી અંદરના ડાયમેટરનો ક્યુબબાદ કરવો; બાકીનું ઉપર જણાવેલી રીત પ્રમાણે "સેક્ટૉરઝનલ સ્ટ્રૅંગ્થ" શોધી કાઢવું.

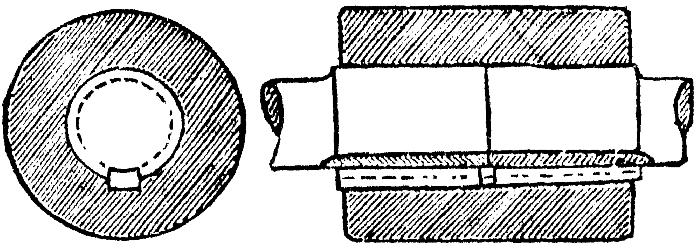
"કપલીંગ વીષે"

કપલીંગો બીડની (કાસ્ટ આયર્નની.) બનાવવામાં આવે છે. તે ઘણી જાતની થાય છે, તેની વીગત નીચે મુજબ આપી છેઃ—

"બૉકસ અથવા મફ કપલીંગ"—આ " બૉકસ કપલીંગ " ને "બૅરલ કપલીંગ" પણ કહે છે અને તેવી કપલીંગો ઘણીજ વપરાય છે. આ કપલીંગને બે શાફ્ટીંગની સાથે સજ્જડ કરવા

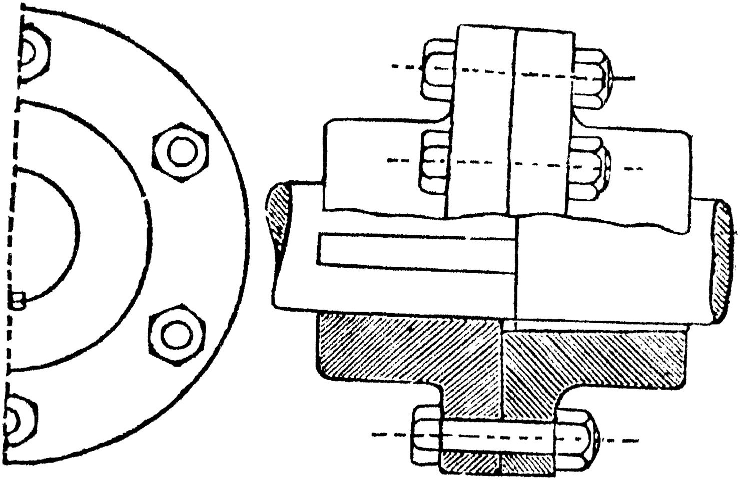
માટે એક લાંબી ચાવી (સંકકી) લાગુ કરવામાં આવે છે, અને તે એક છેડાથી બીજા છેડા સુધી આરપાર લાંબી આવે છે. પરંતુ મજબુતી માટે સારી રીત એ છે કે તેમાં એકને બદલે બે ચાવીઓ વાપરવી; કારણ કે જો ધીસીમાં (કીબેડમાં) સ્હેજ સાજ ફેર હોયતો આ બે ચાવીથી કામ સંતોષકારક મળે છે, વળી બે ચાવીઓ અવાર નવાર સારી રીતે ઠોકી શકાય છે અને કાઢતી વખતે સહેલથી કાઢી શકાય છે.

(આકૃતી. ૧૯) બૉક્સ કપલીંગ.



૨. "ફ્લાંજ કપલીંગ"—આ કપલીંગો શાફ્ટીંગના બંને છેડે મેલ, અને ફીમેલ (નર અને માદા) આવે છે; તેના પર તેને ચાવીથી સજ્જડ કરી પૂરીથી લેથ ઉપર ચઢાવી ફેસ કરવામાં આવે છે. તેથી કરીને એક શાફ્ટીંગને બીજી સાથે આ કપલીંગોથી જોડી, બોલ્ટથી ટાઈટ કરી લીધા પછી તેમાં ચાલુ વખતે જરાપણ રાંટ રહેતો નથી અને સીધી (ટ્રુ) ફરે છે. આ ફ્લાંજ કપલીંગો ચાર અથવા વધુ બોલ્ટથી ટાઈટ કરવામાં આવે છે. અને બૉક્સ કપલીંગની પેઠે તેપણ કામમાં ઘણીજ વપરાય છે.

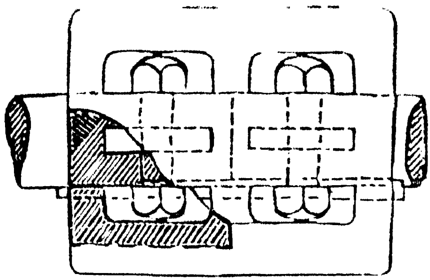
(આકૃતી. ૨૦) ફ્લાંજ કપલીંગ.



૩. "સ્પ્લીટ મફ કપલીંગ"—આ કપલીંગ નક્કર "મફ-યાને બૉકસ કપલીંગ" ના જેવી દેખાય છે અને તે ડ્રાઇવીંગ પુલી તરીકે પણ કામમાં આવે તેવી હોય છે. આ કપલીંગ બનાવતી વખતે તેના બે અડધીયાને જ્યાંથી તેનો સાંધો આવે છે, ત્યાંથી તેની ફેસને પ્લેન કરવામાં આવે છે. ત્યાર પછી બોલ્ટને માટે તેમાં વહે પાડવામાં આવે છે, અને વહે તૈયાર થયા પછી બેઉ અડધીયાંને તેની ફેસ ઉપર કાગળ મુકીને બોલ્ટથી ટાઇટ કરી, જે શાફ્ટીંગમાં તેને નાંખવાની હોય તેના માપ મુજબ તેને બોર કરવામાં આવે છે તૈયાર થયા પછી તે કાગળ કાઢી લેવામાં આવે છે કે; જેથી કરીને તેને શાફ્ટીંગમાં બોલ્ટ વડે ટાઇટ કરવાથી તે ઓપ પકડી સજ્જડ થઈ જાય છે. આ "સ્પ્લીટ મફ

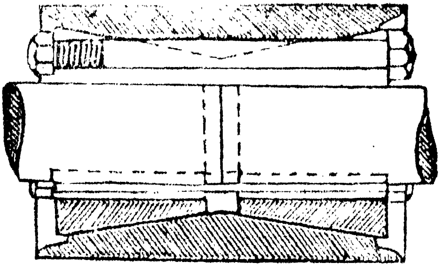
કપલીંગ" ની આવી ટેપર (સ્લોપ) આવતી નથી પરંતુ સીધી આવે છે અને સાઈડીમાં (બાજુમાં) ફીટ હોય છે.

(આકૃતી. ૨૧) સ્પ્લીટમફ કપલીંગ.



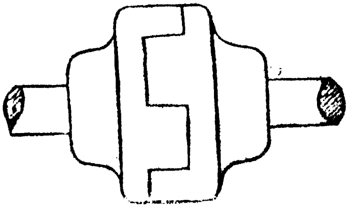
૪. "કોન કપલીંગ"—આ કપલીંગ અંદરથી ડબલ કોનની માફક હોય છે. તેની અંદર બે સ્લીવ આવે છે. તેને ઉપરથી આ કપલીંગની અંદરના કોનની બરોબર ફીટ થાય તેવી રીતે ચોક્કસ કાંતવામાં આવે છે. (ટર્ન કરવામાં આવે છે.) અને જે શાફ્ટીંગમાં ફીટ થવાની હોય તેના ડાયમેટરની બરોબર બોર કરવામાં આવે છે. આ સ્લીવને ત્રણ બોલ્ટથી ટાઈટ કરવામાં આવે છે. જેમ જેમ ટાઈટ થાય તેમ તેમ શાફ્ટીંગ ઉપર ગ્રીપ પકડીને કપલીંગ સજ્જડ થતી જાય છે. આ બોલ્ટ ચોરસ રાખવામાં આવે છે અને "શીવમાં" તથા "મફમાં" પણ તેવી રીતેજ સ્લૉટ (ઘીસી) પાડવામાં આવે છે. બોલ્ટના સ્કવેરનો અડધો ભાગ "શીવમાં" રહે છે અને અડધો ભાગ "મફમાં" રહે છે. આ કોન કપલીંગને વધારે સજ્જડ રાખવા માટે સ્લીવને શાફ્ટીંગ સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે.

(આકૃતી. ૨૨) કોન કપલીંગ.



૫. "કલૅા કપલીંગ"—જયાં શાફ્ટીંગનો વેગ ઓછો છે, તથા કદ ઓછું હોય છે, ત્યાં, આ "કલૅા કપલીંગ" ઘણીજ સરળ અને ફાયદા ભરેલી માલમ પડે છે. આ કપલીંગમાંની એક અડધી કપલીંગ "ફેધરકી" થી ફીટ કરવામાં આવે છે જેથી કરીને આ અડધી કપલીંગ બીજી અડધી કપલીંગની ગીયરમાં લાવી શકાય છે, તેમજ ગીયરમાંથી બહાર છુટી કરી શકાય છે.

(આકૃતી. ૨૩) કલૅા કપલીંગ.



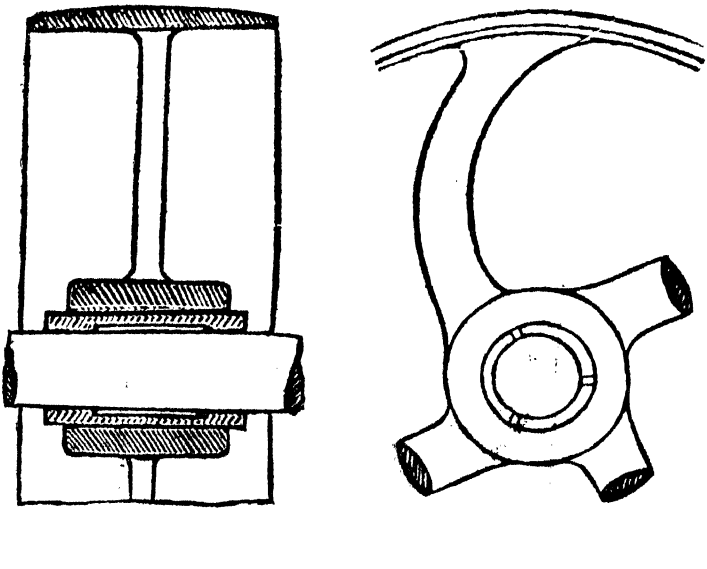
"બેલ્ટીંગ પુલી વીષે"

પુલીઓ બીડની (કાસ્ટ આયર્નની) બને છે; એટલુંજ નહીં પણ લોખંડની, સ્ટીલની, એક જાતના લાકડાના રેસાની, તથા લાકડાની પણ બને છે. કાસ્ટ આયર્ન પુલીઓ ઓતતી વખતે એટલે બીને રસ રેડતી વખતે, હવાથી થંડી થઇ સંકોચ જાય છે. આમ

થવાથી જ્યારે એક સરખી રીતે તેનું સંકેાચાવાનું (કૉન્ટ્રેકશન) મળી શકતું નથી, ત્યારે તેના આરાઓ (આર્મસ) ઘણું કરીને વધે છે, અગર સંકેાચાઇ જાય છે. તેમાં વળી જો આરા સીધા હેાય તેા તે ઘણુાજ હરકત કરતા છે કારણ કે તેથી કરીને આરાઓ જે ઠેકાણે પુંઠીઆને (રીમને) મળે છે, ત્યાંથી તે આરેા અગર પુંઠીઉ કેાઇવાર ભાંગી અગર તડકી જાય છે. અને કેાઇવાર રીમ આગળથી પણુ તડકી જાય છે.

વાંકા આરા જે પુલીઓને હેાય છે, તેનેા આરેા અથવા પુંઠીઉ ઘણું કરીને ભાંગતુ નથી; કારણ કે આરાના વાંકને લીધે તેની પર સીધા આરાના કરતાં જોર ઓછું આવે છે. આ પુલીઓના આરાઓના કદનેા ભાગ ઇંડાકૃતીનેા એટલે લંબગેાળ રાખવેા જોઇએ.

(આકૃતી. ૨૪) પટાની પુલી. (બેલ્ટ–પુલી.)



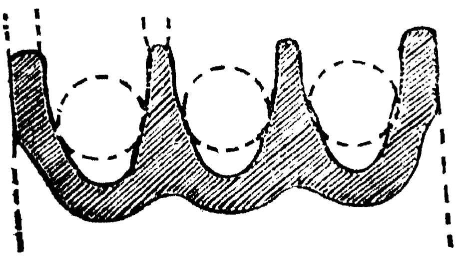
"રોપપુલી વીષે"

આ પુલીઓ બીડની ગ્રુવવાળી (ખાંચાવાળી) બનાવવામાં આવે છે. અને તેની ઉપર દોરડાઓ ચાલે છે. આ દોરડાંઓ સણુના, સુતરના અથવા તારના આવે છે. અને તે એકથી બીજાને જોરથી ગતી આપી શકે છે. તેમાં ઘણું કરીને ૧" ઇંચ થી ૨" ઇંચના ડાયમેટરના દોરડાં વપરાય છે. અને તે એક મીનીટે ૪૫૦૦) થી ૫૦૦૦) ફુટની ઝડપે ચલાવવામાં આવે છે. હરેક દોરડા માટે એકેકો ગ્રુવ રોપપુલીઓમાં આવે છે, અને તેનો એંગલ ઘણું કરીને ૪૫° ડીગ્રીનો રાખવામાં આવે છે. આ દોરડાંઓ ગ્રુવની બે બાજુને લાગુ થઇ ચાલે છે. પણ (બૉટમે) તળીએ લાગુ થતાં નથી આમ થવાથી વેજ યાને ફાચરીની માફક દોરડું પોતાનો કબજો રાખી શકે છે અને સરીજતું નથી.

દોરડાનો જેટલો ડાયમેટર હોય તેનાથી ત્રીસ ગણો પુલીનો ડાયમેટર ગણવો જોઇએ, કોઇ કોઇવાર ડાયમેટર તેનાથી વધારે આવે છે પરંતું તેથી ઓછો રાખવો નહી. વળી એક રોપપુલીથી બીજી રોપપુલી ચલાવવા માટે ગોઠવતી વખતે તેનો સેંટર ૩૦' ફુટથી ઓછો રાખવો નહી પરંતુ ૩૦' ફુટથી ૧૦૦' ફુટ સૂધી રાખવો હોય તો રાખી શકાય.

(આકૃતિ ૨૫) રોપપુલી

"દોરડાં ૨" ઇંચ ડાયમેટર અને ગ્રુવનો એંગલ ૪૫° ડીગ્રીનો



"સ્પર વ્હીલ" (દાંતાવાળા મોટા ચક્કરો)

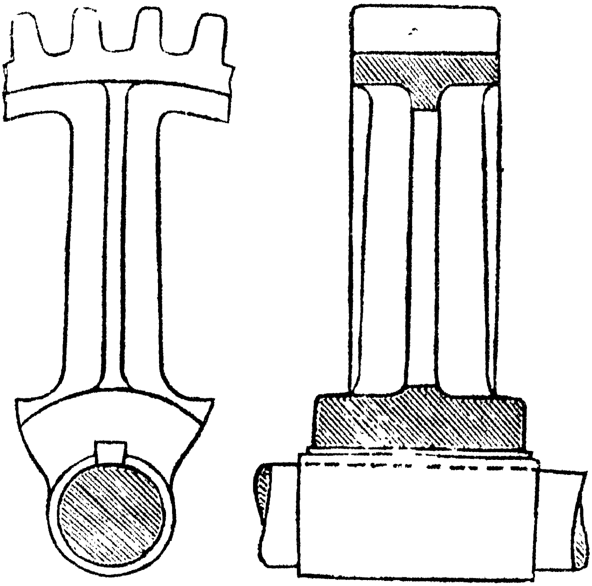
સ્પર વ્હીલનો પીચ સરકલ ઘણું કરીને દાંતાની બાજૂ ઉપર કાઢેલો હોય છે. દાંતાની જાડાઇ જ્યાં આવે છે ત્યાં સરકલ મારેલો હોય છે તેને "પીચ સરકલ" કહે છે. આ પીચ સરકલ ઉપરથી દાંતો કાઢી શકાય છે. એક આખો દાંતો અને તેની જોડેનો ગાળો મળીને જે માપ આવે તેને દાંતાનો પીચ કહે છે; આ પીચના માપને માટે જ્યાં "પીચ સરકલ" હોય ત્યાંથીજ દાંતાની જાડાઇ અને ગાળાનું માપ લેવું જોઇએ, અથવા એક દાંતાના સેંટરથીતે બીજા દાંતાના સેંટર સુધીનું માપ લેવું. એટલે દાંતાનો પીચ આવશે.

સ્પર વ્હીલ તથા બેવલ વ્હીલના દાંતાના પ્રમાણો (પ્રોપોરશન) નીચે મુજબ આપેલા છે:—

દાંતાની જાડાઈ=પીચ × ·૪૭
દાંતાના બાજુના ગાળાની સ્પેસ=પીચ × ·૫૩
દાંતાની આખી ઉંચાઇ=પીચ × ·૭
પીચ સરકલ લાઇન ઉપરથી ઉંચાઇ = પીચ × ·૩
પીચ સરકલ લાઇન નીચેની દાંતાની ઉંડાઈ=પીચ × ·૪
દાંતાની પહોળાઈ=પીચ × ૨ થી ૩ સુધી આવે છે

આ પ્રોપોરશનો પ્રેકટીકલ છે કદાચ બીજા મેકરો તેમાં સ્હેજ ફેરફાર રાખતા હશે, તો પણ ઘણાખરા ચક્કરો ઉપર જણાવેલા પ્રોપોરશન પ્રમાણે બનાવવામાં આવે છે.

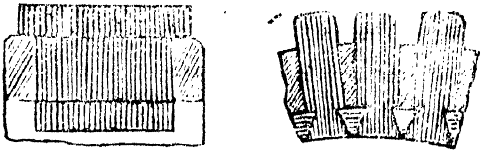
(આકૃતિ ૨૬) સ્પર વ્હીલ



“મૉરટાઇઝ વ્હીલ”

આ ચકકરોને લાકડાંના છુટા દાંતા બેસાડવામાં આવે છે. અને તે ચાલુ વખતે વધારે અવાજ કરતું નથી; આવા લાકડાના દાંતાવાળા ચકકરોને “મૉરટાઇઝ વ્હીલ” કહે છે. પરંતુ હાલમાં મીલોમાં કોઇ પણ ઠેકાણે વપરાતા નથી, કારણ કે તે બહું ટકાઉ નથી. કોઈ કોઇ જુની મીલોમાં ચાલે છે ત્યાં દાંતાઓ ભાંગી જાય છે ત્યારે હૉર્નબીમનો, ઓકનો અગર બીચવુડનો બનાવીને નાખવામાં આવે છે.

(આકૃતિ ૨૭) મૅારટાઇઝ વ્હીલ



"લેથપર આંટા પાડવાની સમજણ"

અસલના વખતમાં લેથ સાદા આવતા હતા. અને જો તેની ઉપર આંટા પાડવાના હોય તો "કેામફુલ" થી હાથ વડે તે ઉપર આંટા પાડી લેતા હતા. પરંતુ હાલમાં દીનપર દીન સુધારાને લીધે સ્ક્રુકટીંગ અને સરફેસીંગ લેથ આવતા ગયા છે. સરફેસીંગ એટલે એક ચીજને એક છેડેથી બીજા છેડા સુધી ફેસ કરવી હોય, એટલે ટર્ન કરવી હોય તેને કહે છે. પણ સ્ક્રુકટીંગ એટલે આંટા પાડવાનો એમ કહે છે. તેના ઉપર આંટા જેવા જોઇએ તેવા પાડી શકાય છે. એક દાખલા તરીકે એક સળીયાને આંગળમાં (ઇંચમાં) ૧૦ આટાં પાડવાના છે અને "લીડીંગ સ્ક્રુના" આંટા આંગળમાં ૨ છે તેા કયા કયા દાંતાના ચક્કરેા જોઇશે.

યાદી—ચાલુ પ્રેકટીસ પ્રમાણે એકથી દસ આંટા સુધી બે ચક્કરેાથી હીસાબ કરવામાં આવે છે. અને તે મુજબ બે ચક્કરેા લાગુ કરી આંટા પાડવામાં આવે છે. તેની રીત:—

$\frac{૨}{૧૦}\times૧૦=\frac{૨૦}{૧૦૦}$ મૅનડ્રીલ શાફ્ટમાં ૨૦ નું ચક્કર
લીડીંગ સ્ક્રુમાં. ૧૦૦ નું ચક્કર

અને ગીયર મેળવવા વચમાં ફાલતું કેાઇણી ચક્કર નાંખવું.

જયારે આંગળમાં (ઇંચમાં) ૧૨ આંટા પાડવાના હેાય અગર તેથી પણ વધારે પાડવાના હેાય તેા ચક્કરેાનેા હીસાબ ચાર

ચક્કરોની રીતથી કરવામાં આવે છે, એક દાખલા તરીકે લીડીંગ સ્ક્રુના આંટા આંગળમાં ૨) છે હવે આંગળમાં ૧૩ આંટા પાડવાના છે તો ક્યા ક્યા ચક્કરો નાંખશો.

રીત ૧:—$\frac{૨}{૧૩}$×૧૦=$\frac{૨૦}{૧૩૦}$=$\frac{૪×૫}{૧૩×૧૦}$×૫=$\frac{૨૦×૨૫}{૬૫×૫૦}$

મૅનડ્રીલ શાફ્ટમાં	૨૦	દાંતાનું	ચક્કર
સ્ટડ વ્હીલ	૬૫	,,	,,
સ્ટડ પીનીઅલ	૨૫	,,	,,
લીડીંગ સ્ક્રુ	૫૦	,,	,,

રીત ૨:—$\frac{૨}{૧૩}$ = $\frac{૧}{૩}$ × $\frac{૬}{૧૩}$; આ ઉપરથી $\frac{૧}{૩}$ × ૨૦ = $\frac{૨૦}{૬૦}$ અને $\frac{૬}{૧૩}$ × ૫ = $\frac{૩૦}{૬૫}$ ત્યારે, ૨૦, ૬૦, ૩૦, અને ૬૫ દાંતાના ચક્કરો જોઇશે.

લેટપર આંટા પાડવાનાં ચક્કરોનું કોષ્ટક.

લીડીંગ સ્ક્રુને બે આંટા છે,

એક ઈંચે આંટાપાડવાનોઅંક	ડ્રાઇવર્સ.	ડ્રીવન.
૧	૪૦ ૮૦ ૫૦—૮૦ ૧૦૦—૮૦	૨૦ ૪૦ ૩૦—૭૫ ૬૦—૭૫
$૧\frac{૧}{૪}$	૪૦ ૮૦ ૨૦—૮૦ ૩૦—૮૦	૩૨ ૬૪ ૪૦—૧૦૦ ૬૦—૧૦૦

એક ઇંચે આંટાપાડ વાનોઅંક	ડ્રાઈવર્સ.	ડ્રીવન
૧$\frac{૧}{૨}$	૬૦ ૮૦ ૪૦—૬૦ ૮૦—૫૦	૪૫ ૬૦ ૨૦—૯૦ ૩૦—૧૦૦
૧$\frac{૩}{૪}$	૪૦ ૮૦ ૬૦—૩૫ ૭૦—૪૦	૩૫ ૭૦ ૪૦—૬૦ ૪૦—૮૦
૨	૨૦ ૯૦ ૩૦—૮૦ ૩૦—૯૦	૨૦ ૯૦ ૪૦—૬૦ ૪૫—૬૦
૨$\frac{૧}{૪}$	૪૦ ૮૦ ૪૦—૧૦૦ ૬૦—૧૦૦	૪૫ ૯૦ ૫૦—૯૦ ૭૫—૯૦
૨$\frac{૧}{૨}$	૪૦ ૬૦ ૪૦ ૩૦—૮૦	૫૦ ૭૫ ૧૦૦ ૫૦—૬૦

એક ઇંચે આંટા આડવાનો અંક	ડ્રાઇવર્સ	ડ્રીવન.
૨ ૩/૪	૪૦ ૮૦ ૪૦—૮૦ ૬૦—૧૦૦	૫૫ ૧૧૦ ૫૦—૧૧૦ ૭૫—૧૧૦
૩	૩૦ ૪૦ ૩૦—૮૦ ૪૫—૮૦	૪૫ ૬૦ ૪૦—૯૦ ૬૦—૯૦
૩ ૧/૪	૪૦ ૮૦ ૪૦—૮૦ ૬૦—૮૦	૬૫ ૧૩૦ ૩૦—૧૩૦ ૬૫—૧૨૦
૩ ૧/૨	૪૦ ૬૦ ૫૦—૬૦ ૫૦—૯૦	૭૦ ૧૦૫ ૭૦—૭૫ ૭૫—૧૦૫
૩ ૩/૪	૪૦ ૮૦ ૬૦—૮૦ ૪૦—૬૦	૭૫ ૧૫૦ ૯૦—૧૦૦ ૪૫—૧૦૦

એક ઇંચે આંટાપાડ વાનોઅંક	ડ્રાઇવર્સ	ડ્રીવન
	૨૦	૪૦
	૪૦	૮૦
	૬૦	૧૨૦
	૩૦—૮૦	૪૦—૧૨૦
	૪૦	૮૫
	૨૦—૧૦૦	૫૦—૮૫
૪૧/૪	૨૦—૮૦	૪૦—૮૫
	૩૦—૮૦	૬૦—૮૫
	૨૦	૪૫
૪૧/૨	૪૦	૯૦
	૩૦—૬૦	૪૫—૯૦
	૩૦—૮૦	૬૦—૯૦
	૪૦	૯૫
૪૩/૪	૨૦—૧૦૦	૨૦—૯૫
	૩૦—૧૦૦	૭૫—૯૫
	૬૦—૮૦	૯૫—૧૨૦
	૨૦	૫૦
૫	૩૦	૭૫
	૪૦	૧૦૦
	૫૦—૬૦	૭૫—૧૦૦

એક ઇંચે આંટાપાડવાનો આંક	ડ્રાઇવર્સ	ડ્રીવન
૫¼	૪૦ ૨૦—૮૦ ૩૦—૮૦ ૪૦—૮૦	૧૦૫ ૬૦—૭૦ ૬૦—૧૦૫ ૭૦—૧૨૦
૫½	૨૦ ૪૦ ૨૦—૬૦ ૩૦—૬૦	૫૫ ૧૧૦ ૩૦—૧૧૦ ૪૫—૧૧૦
૫¾	૪૦ ૨૦—૪૦ ૨૦—૬૦ ૨૦—૮૦	૧૧૫ ૨૦—૧૧૫ ૩૦—૧૧૫ ૪૫—૧૧૫
૬	૨૦ ૩૦ ૩૦—૫૦ ૩૦—૮૦	૬૦ ૯૦ ૬૦—૭૫ ૬૦—૧૨૦
૬¼	૪૦ ૨૦—૬૦ ૩૦—૪૦ ૪૦—૬૦	૧૨૫ ૫૦—૭૫ ૫૦—૭૫ ૭૫—૧૦૦

એક ઇંચે આંટાપાડ વાળો અંક	ડ્રાઈવર્સ	ડ્રીવન
૬ ૧/૨	૨૦ ૪૦ ૨૦—૬૦ ૪૦—૬૦	૬૫ ૧૩૦ ૩૦—૧૩૦ ૬૫—૧૨૦
૬ ૩/૪	૪૦ ૨૦—૪૦ ૪૦—૮૦ ૨૦—૮૦	૧૩૫ ૩૦—૯૦ ૯૦—૧૦૦ ૬૦—૯૦
૭	૨૦ ૩૦ ૩૦—૪૦ ૪૦—૪૫	૭૦ ૧૦૫ ૬૦—૭૦ ૭૦—૯૦
૭ ૧/૪	૪૦ ૨૦—૮૦ ૩૦—૬૦ ૨૦—૧૦૦	૧૪૫ ૪૦—૧૪૫ ૪૫—૧૪૫ ૫૦—૧૪૫
૭ ૧/૨	૨૦ ૪૦ ૩૦—૬૦ ૩૦—૮૦	૭૫ ૧૫૦ ૭૫—૯૦ ૯૦—૧૦૦

એક ઇંચે આંટાપાડવાનો અંક	ડ્રાઇવિસ	ડ્રીવન
૭¾	૪૦ ૨૦—૬૦ ૩૦—૮૦ ૪૦—૮૦	૧૫૫ ૫૦—૯૩ ૭૫—૧૨૪ ૧૦૦—૧૨૪
૮	૨૦ ૨૫ ૨૦—૬૦ ૨૦—૯૦	૮૦ ૧૦૦ ૪૦—૧૨૦ ૬૦—૧૨૦
૮¼	૨૦—૮૦ ૨૦—૪૦ ૨૦—૮૦ ૨૦—૬૦	૬૦—૧૧૦ ૩૦—૧૧૦ ૫૫—૧૨૦ ૫૫—૯૦
૮½	૨૦ ૩૦—૫૦ ૪૦—૫૦ ૩૦—૮૦	૮૫ ૭૫—૮૫ ૮૫—૧૦૦ ૮૫—૧૨૦
૮¾	૨૦—૮૦ ૪૦—૬૦ ૨૦—૬૦ ૩૦—૬૦	૭૦—૧૦૦ ૧૦૦—૧૦૫ ૭૦—૭૫ ૭૫—૧૦૫

એક ઇંચે આંટાપાડવાનો અંક	ડ્રાઇવર્સ	ડ્રીવન
૯	૨૦ ૨૦—૮૦ ૩૦—૮૦ ૨૫—૮૦	૯૦ ૬૦—૧૨૦ ૯૦—૧૨૦ ૭૫—૧૨૦
૯½	૨૦ ૩૦—૪૦ ૪૦—૪૫ ૪૦—૬૦	૯૫ ૬૦—૯૫ ૯૦—૯૫ ૯૫—૧૨૦
૧૦	[illegible]૦ [illegible]૫ ૩૦—૪૦ ૪૦—૪૫	૧૦૦ ૧૨૫ ૭૫—૮૦ ૭૫—૧૨૦
૧૦½	[illegible]૦ ૨૦—૪૦ ૨૦ ૮૦ ૩૦ ૪૦	૧૦૫ ૬૦—૭૦ ૭૦—૧૨૦ ૭૦—૯૦
૧૧	૨૦ ૩૦—૪૦ ૨૦—૩૦ ૨૦—૪૫	૧૧૦ ૬૦—૧૧૦ ૫૫—૬૦ ૫૫—૯૦

એક ઈંચે આંટાપાડવાનો અંક	ડ્રાઇવર્સ	ડ્રીવન
૧૧½	૨૦ ૪૦—૫૦ ૨૫—૪૦ ૨૫—૬૦	૧૧૫ ૧૦૦—૧૧૫ ૫૦—૧૧૫ ૭૫—૧૧૫
૧૨	૨૦ ૩૦—૪૦ ૩૦—૫૦ ૨૦—૭૫	૧૨૦ ૮૦—૯૦ ૯૦—૧૧૦ ૯૦—૧૦૦
૧૨½	૨૦ ૨૦—૬૦ ૩૦—૪૦ ૨૫—૬૦	૧૨૫ ૭૫—૧૦૦ ૭૫—૧૦૦ ૭૫—૧૨૫
૧૩	૨૦—૩૦ ૨૦—૪૫ ૩૦—૪૦ ૨૫—૪૦	૬૦—૬૫ ૬૫—૯૦ ૬૫—૧૨૦ ૬૫—૧૦૦
૧૩½	૨૦—૪૦ ૩૦—૪૦ ૨૦—૪૦ ૨૦—૮૦	૬૦—૯૦ ૯૦—૯૦ ૪૫—૧૨૦ ૯૦—૧૨૦

એક ઇંચે આંટા પાડવાનો આંક	ડ્રાઈવર્સ.	ડ્રીવન
૧૪	૨૦—૨૫	૫૦—૭૦
	૨૦—૩૦	૭૦—૬૦
	૨૦—૪૦	૭૦—૮૦
	૩૦—૫૦	૧૦૦—૧૦૫
૧૪½	૨૦	૧૪૫
	૨૦—૩૦	૩૦—૧૪૫
	૩૦—૪૦	૬૦—૧૪૫
	૩૦—૬૦	૯૦—૧૪૫
૧૫	૨૦	૧૫૦
	૨૦—૪૦	૫૦—૧૨૦
	૩૦—૪૦	૭૫—૧૨૦
	૨૦—૮૦	૧૦૦—૧૨૦
૧૬	૨૦—૪૦	૮૦—૮૦
	૨૦—૫૦	૮૦—૧૦૦
	૨૦—૭૫	૧૨૦—૧૦૦
	૨૫—૬૦	૧૦૦—૧૨૦
૧૭	૨૦—૨૫	૫૦—૮૫
	૨૦—૫૦	૮૫—૧૦૦
	૨૦—૬૦	૮૫—૧૨૦
	૨૦—૩૦	૬૦—૮૫

એક ઇંચે આંટાપાડ વાનો અંક	ડ્રાઇવર્સ	ડ્રીવન.
૧૮	૨૦—૩૦ ૨૫—૩૦ ૨૫—૪૦ ૩૦—૪	૬૦—૯૦ ૭૫—૯૦ ૭૫—૧૨૦ ૯૦—૧૨૦
૧૯	૨૦—૩૦ ૨૦—૪૦ ૨૫—૩૦ ૩૦—૪૦	૬૦—૮૫ ૮૦—૮૫ ૭૫—૮૫ ૮૫—૧૨૦
૨૦	૨૦—૫ ૨૦—૩૦ ૨૦—૬૦ ૨૦—૪૫	૫૦—૧૦૦ ૬૦—૧૦૦ ૧૦૦—૧૨૦ ૯૦—૧૦૦
૨૧	૨૦—૩૦ ૨૦—૪૦ ૩૦—૪૦ ૨૦—૨૫	૭૦—૯૦ ૭૦—૧૨૦ ૧૦૫—૧૨૦ ૭૦—૭૫
૨૨	૨૦—૩૦ ૨૫—૩૦ ૩૦—૪૦ ૨૦—૪૦	૬૦—૧૧૦ ૭૫—૧૧૦ ૧૧૦—૧૨૦ ૮૦—૧૧૦

એક ઇંચે આંટાપાડ વાનો અંક	ડ્રાઇવિસ	ડીવન
૨૩	૨૦—૨૫ ૨૫—૩૦ ૨૦—૫૦ ૨૦—૩૦	૫૦—૧૧૫ ૭૫—૧૧૫ ૧૦૦—૧૧૫ ૬૦—૧૦૫
૨૪	૨૦—૨૫ ૨૦—૩૦ ૨૦—૪૫ ૨૦—૪૦	૭૫—૮૦ ૮૦—૯૦ ૯૦—૧૨૦ ૮૦—૧૨૦
૨૫	૨૦—૨૫ ૨૦—૩૦ ૨૫—૪૦ ૩૦—૪૦	૫૦—૧૨૫ ૭૫—૧૦૦ ૧૦૦—૧૨૫ ૧૨૦—૧૨૫
૨૬	૨૦—૪૫ ૨૦—૩૦ ૨૦—૪૦ ૨૫—૪૦	૯૦—૧૩૦ ૬૦—૧૩૦ ૮૦—૧૩૦ ૧૦૦—૧૩૦
૨૭	૨૦—૩૦ ૨૦—૪૦ ૨૦—૨૫ ૨૫—૩૦	૯૦—૯૦ ૯૦—૧૨૦ ૭૫—૯૦ ૭૫—૧૩૫

એક ઇંચે આંટા પાડવાનો અંક	ડ્રાઇવર્સ	ડ્રીવન
૨૮	૨૦—૩૦ ૨૦—૩૦ ૨૦—૨૫ ૨૫—૩૦	૭૦—૧૨૦ ૮૦—૧૦૫ ૭૦—૧૦૦ ૧૦૦—૧૦૫
૨૯	૨૦—૨૦ ૨૦—૪૦ ૨૦—૪૫	૪૦—૧૪૫ ૮૦—૧૪૫ ૯૦—૧૪૫
૩૦	૨૦—૩૦ ૨૦—૪૦ ૨૦—૨૦ ૨૦—૨૫	૭૫—૧૨૦ ૧૦૦—૧૨૦ ૭૫—૮૦ ૭૫—૧૦૦
૩૨	૨૦—૨૫ ૨૦—૩૦ ૨૫—૩૦ ૨૫—૬૦	૮૦—૧૦૦ ૮૦—૧૨૦ ૧૦૦—૧૨૦ ૧૦૦—૧૬૦
૩૪	૨૦—૩૦ ૨૦—૨૫ ૨૫—૩૦	૮૫—૧૨૦ ૮૫—૧૦૦ ૮૫—૧૫૦

એક ઇંચે આટાપાડ વાનોઅંક	ડ્રાઇવર્સ.	ડ્રીવન.
૩૬	૨૦—૨૫ ૨૦—૩૦	૯૦—૧૦૦ ૯૦—૧૨૦
૩૮	૨૦—૨૫ ૨૦—૩૦	૯૫—૧૦૦ ૯૫—૧૨૦
૪૦	૨૦—૨૫ ૨૦—૩૦	૮૦—૧૨૫ ૧૦૮—૧૨૦

ઉપર જણાવેલું કોષ્ટક જે લેથના લીંડીગ સ્ક્રુને આંગળમાં [ઈંચમાં] બે આંટા હોય છે, તેમને માટે છે; પણ જે લેથનો લીડીંગ સ્ક્રુ આંગળમાં ચાર આંટાવાળો હોય, તેને માટે ચક્કરો શોધવા ઉપરનું કોષ્ટક ઉપયોગી છે; પણ તેમાં માત્ર ડ્રાઇવિંગ ચક્કરોમાંના એકને ડબલ કરવાથી, અથવા ડ્રીવન ચક્કરોમાંના એકને અડધું કરવાથી ચકકરો આવશે. એક દાખલા તરીકે એક ઇંચિમાં ૯½ આંટા પાડવાના છે તો કયા ચક્કરો જોઇશે ?

હવે ૯½ આંટાના ઉપર જણાવેલા કોષ્ટકમાં દર્શાવેલા ચક્કરો લેઇએ $\frac{૨૦\times૪૦}{૮૦\times૯૫}$ આમાંના એક ડ્રાઇવરને ડબલ કરવાથી

$\frac{૪૦\times૮૦}{૬૦\times૯૫}$ અથવાતો, ડ્રીવન ચકકરોમાંના એકને અડધો કરવાથી $\frac{૪૦\times૪૦}{૩૦\times૯૫}$ ચક્કરો આવશે, અને આ ચક્કરોથી લીડીંગ સ્કુને ૪ આંટા હોવા છતાં એક ઈંચે ૯½ આંટા પડશે.

આ રીત ઉપરાંત સઉથી સહેલી રીતઃ—

૧. એમ ધારોકે આપણને એક આંગળમાં ૧૧ આંટા પાડવાના છે, તો જ્યારે લેથના લીડીંગ સ્કુના આંટા આંગળમાં ૨ છે તો ૨ આગળ ૦ મુકવું, એટલે આમ કરવાથી ૨૦ આવશે, આ ૨૦ નું ચક્કર મેનડ્રીલ શાફ્ટમાં મુકવાનુ; અને ૧૧ આગળ ૦ મુકીયે એટલે ૧૧૦ આવશે, તે લીડીંગ સ્કુમાં નાંખવાનું ચક્કર આવ્યું, માટે તે તેમાં નાંખવુ; અને વચમાં ગીયર મેળવવા માટે જોઈએ તે ચક્કર નાંખવું, આ પ્રમાણે કરવાથી આંગળમાં ૧૧ આંટા પડશે.

૨. આપણને આંગળમાં ૧૨ થી ઉપર આંટા પાડવાના હોય તો ૪ ચકકરો નાંખવા પડે છે માટે ચાર ચક્કરોની રીત નીચે મુજબ સમજવીઃ—

એમ ધારો કે એક આંગળમાં ૧૪ આંટા પાડવાના છે; અને લેથના લીડીંગ સ્કુના આંટા આંગળમાં ૨ છે, તો કયા કયા ચક્કરો જોઇશે. હવે લીડીંગ સ્કુના એક ઈંચમાં ૨ આંટા છે, તો ૨ નો આગળ ૦ મુકવું. મીડુ મુકવાથી ૨૦ થશે એટલે તે ૨૦ દાંતાનુ ચક્કર મેનડ્રીલ શાફ્ટ ઉપર નાંખવું. ૧૪ ને ૫ થી ગુણવા એટલે ૭૦ આવશે. તે ૭૦ દાંતાનુ ચકકર લીડીંગ સ્કુમાં નાંખવું. હવે વચમાં ગીયર મેળવવા બીજા બે ચકકરો સ્ટડ વ્હીલ, અને સ્ટડ પીનીઆન રહ્યાં, માટે તેને માટે એક અમુક દાંતાનુ ચક્કર ધારી લેઈ, તેનાથી ડબલ દાંતાનું ચકકર સ્ટડ પીનીઆન તરી-

કે વાપરવું. એટલે ૪૦ દાંતાનું ચકકર જો ધાર્યું હોયતો, તે લાડીંગ સ્ક્રુના ચકકર સાથે લાગુ કરવું, અને ૮૦ દાંતાનુ ચકકર મેનડ્રાલ વ્હીલના ચકકર સાથે લાગુ કરવુ. તેના માટે એમજ કાંઇ નીયમ નથી કે ૪૦ કે ૮૦ દાંતાના ચકકરો લેવા, પણ જો ૩૦ દાંતાનું ચકકર ધારો તો બીજું ૬૦ દાંતાનુ ચકકર લેવુ. આ પ્રમાણે મળતા ગીયરના ચકકરો નાંખવા,

"પેટ્રોલીઅમ ઑઇલ એન્જીન"

ગેસ એન્જીનમાં અને ઑઇલ એન્જીનમાં ફરક એટલોજ છે કે ઑઇલ એન્જીનમાં ગૅસ ઍન્જીનને જેટલા ભાગો આવે છે તે ઊપરાંત, એક તેલની ટાંકી, તેલ ખેંચવાનો પંપ, અને એક વેપોરાઇઝર આવે છે, વળી તેમાં એવી ગોઠવણ કરેલી હોય છે કે તે વડે ગવર્નર વેપોરાઇઝરને જેમ જેમ જોઇએ તે પ્રમાણે તેલ આપે છે. ઑઇલમાંથી ગૅસ બનાવવાની રીતો જુદા જુદા પ્રકારની હોય છે.

આ એન્જીનમાં પેટ્રોલીઅમ અને પેરેફીન જાતમાંના સસ્તાં તેલો વપરાય છે, પરંતુ સાફ કેરોસીન તેલ વાપર્યુ હોય તો તેથી સીલીન્ડરમાં કચરો યાને મેલ થતો નથી, અને તેથી વાલ્વો કચરાથી બાઝી જઇ લીક કરતા નથી. આથી કરીને એન્જીન એક માસ સુધી બરોબર ચાલે છે દરેક માસે અંદરથી સાફ કરતાં રહેતો ચાલુ વખતે એન્જીન બંધ પડતું નથી તેમજ કોઇ જાતની અડચણ પડતી નથી.

"ઑઇલ એન્જીનના ભાગોના નામો"

ઑઇલ ટૅન્ક (તેલની ટાંકી), ૨ મેઝરર સીસટર્ન (જે મ-ચાળે નાની ટાંકીમાં પંપથી કરીને તેલ જાય છે તે ટાંકીનું નામ). ૩ સીલીન્ડર લુબ્રીકેટર (સીલીન્ડરને મથાળે એક છેડે લગાડેલું તેલનું કપ). ૪ ઍર કૅાક (હવાનેા કૅાક). ૫ ગવરનર સ્ટૅાપ (ગવ-રનરને છુટેા રાખવા માટે નાનું હેંન્ડલ આપેલું તે). ૬ શીફ્ટીંગ પીન (ખસેડવાની પીન આપેલી તે). ૭ વેપેારાઈઝર કવર બૅા-ટમ (વેપેારાઇઝરનું નીચલું કવર). ૮ વેનટીલેટર (વેપેારાઈઝરના મથાળેનું ઢાંકણું). ૯ લૅમ્પ કવર (લૅમ્પનું ઢાંકણું). ૧૦ પંખેા ચ-લાવવાની પગની પાવડી જેને " ફૅન ટ્રેડલ " કહે છે તે. ૧૧ ઑા-ઇલ પંપ (તેલનેા પંપ). ૧૨ સીલીન્ડરને ફરતું પાણી આપવા માટે તેનું જૅકૅટ જેને " વૅાટર જૅકૅટ રાઉન્ડ ધી સીલીન્ડર " કહે છે તે. ૧૩. આઉટ લૅટ પાઇપ (સીલીન્ડરને મથાળે આવેલેા પાણીનેા પાઈપ જે ટાંકીમાં મથાળે જાય છે તે, અને ઇનલૅટ પાઈપ સી-લીન્ડરની નીચેનેા સમજવેા). ૧૪. કવર (સીલીન્ડરને મથાળાનું ઢાંકણું કે જે પાણીના આઉટલૅટ પાઇપની થડમાં આવેલું છે તે. આ ઢાંકણું ખેાલવાથી એક ઝેાસ્ટ વાલ્વ જોઈ શકાય છે, કાઢી શ-કાય છે, અને ગ્રાઇન્ડ કરી શકાય છે. ૧૫ વેપર રેાલર (વરાળનેા રેાલર. ૧૬ કામ બૅાસ (આ કામ બૅાસ ગવરનરને ચલાવનારી હૅારીઝેાન્ટલ શાફ્ટપર આવે છે). ૧૭ ઑાઇલ સપ્લાઇ કૅાકટુ લૅ-મ્પ (લૅમ્પને જેટલું જોઇએ તેટલું તેલ આપનારેા કૅાક તે લૅમ્પને પુરૂ પાડનારી ટાંકીની નજદીકમાં જોડેલેા હેાય છે. અને તેલ લૅ-મ્પમાં જેમ જોઇએ તેમ આ કૅાકથી ઉઘાડી લઈ શકાય છે.) ૧૮ ઑાઇલ રેઝર વેાયર લૅમ્પનેા (લૅમ્પને પુરૂ પાડનારી નાની ટાંકી)

ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે ઑાઇલ એન્જીનના ભાગેા છે; તે-

માંના લૅમ્પકવર, ફ્રૂન ટ્રેડલ, ઑઇલ સપ્લાઇ કૉક ટુ લૅમ્પ, અને ઑઇલ રેઝર વૉયર ફૉર લૅમ્પ, એન્જીનથી તદન જુદુંજ આવે છે. આ મશીનને એન્જીન સાથે કાંઇજ કનેકશન અગર સંબંધ નથી. પરંતુ ફ્રકત આ મશીન લૅમ્પ સળગાવવા માટે છે, તેના લૅમ્પને વેપોરાઇઝરની નીચે સેંટરમાં રાખવેા, અને તેની ટાંકીમાંનું બધુ તેલ ખાલી થાય ત્યાં સુધી ટ્રેડલ ચલાવી લૅમ્પ ખુલ્લેા રાખવેા, અને તેનેા કૉક પણ ખુલ્લેા એટલેા રાખવેા કે ધુંમાડેા થાય નહી. આ પ્રમાણે કરવાથી વેપોરાઇઝર ગરમ થશે અને તે પછી એન્જીનને હેન્ડલથી અગર હાથથી ઘણી ઝડપમાં ફેરવવું અને ચાલુ કરવું.

" ચાલુ કરવાની સમજુતી. "

૧. તેલની ટાંકી અને મેઝરર સીસટર્ન બેઉ તેલથી ભરવા, મેઝરર સીસટર્ન; ઓવર ફ્લેાની લેવલ બરેાબર પંમ્પ ચલાવીને ભરવી.

૨. એન્જીનના દરેક ઑઇલ કપમાં તેલ રેડવું અને તેલ ચાલુ કરવું અને ઝીણા કાણાં તેલના જે બેરીંગ માટે હેાય, તેમાં પણ તેલ પુરવું. સીલીન્ડર લુબ્રીકેટર માટે તેનું ખાસ તેલ આવે છે, તે વાપરવું અગર ઓલીવ તેલ વાપરવું.

૩ એન્જીન ફેરવીને ક્રેન્કને ટૉપે લઇને પાછેા હઠાવી સ્ટાર્ટીંગ પેાઝીશનમાં મુકવેા, એટલે બૉટમ સ્ટ્રોકથી જરા આગળ મુકવેા, સ્ટાર્ટીંગ માટે આ સેાથી સરસ પેાઝીશન ગણાય છે.

૪ ઍર કૉક બંધ કરવેા. અને તપાસવું કે ગવરનર સ્ટૉપ ગીયરમાંથી આઉટ છે કે કેમ ? ઍકઝોસ્ટ લીવરના રેાલરને કંપ્રેશન ઓછેા કરવા માટે, જમણી બાજુએ ખસેડવેા (ફેરવવેા).

આ ફેરવવેા, અગર ખસેડવેા તેની આગમજ, શેલરની ડાબી બાજુએ શીફ્‌ટીંગ પીન પાછી મુકવી, લૅમ્પનું બર્નર વેપેારાઇઝરની નીચે સેંટરમાં મુકવું. આ બર્નર મુકવાની આગમજ વેપેારાઇઝરનું નીચેનું ઢાંકણું કાઢી લેવું અને ઉપરનું ખુલ્લું કરી નાંખવું. ઉપરના ઢાંકણાને "વૅન્ટીલેટર" કહે છે.

કૅાક બંધ કરી "ઑાઇલ રેઝરવેાયરમાં" ગૅસ તેલ (કેરેાસીન તેલ) ઉપર સુધી ભરવું પછી લેમ્પના બર્નરનું ઢાંકણું કાઢી ગૅસ તેલ કવર સુધી આવે તેટલું રેડવું. બર્નરની દીવેટ સળગાવી તેનું કવર પાછું મુકી દેવું. જરા સબુરી રાખવી કે બત્તી બરાબર સળગે છે કે કેમ. સળગે ત્યાં સુધી પગથી ટ્રેડલ ચલાવી પંખાની ફુંક જોરથી અને ઝડપથી જાય તેવી ઝડપથી પગ ચલાવી પંખેા ફેરવવેા અને કૅાક તેલનેા એટલેા ઉઘાડેા રાખવેા કે તેથી બત્તીમાં ધુમાડેા થાય નહી.

૬, પંપને થેાડા સ્ટ્રોક આપેા કે જેથી તેના પાઇપેા તેલથી ભરેલા રહે. થેાડા ઝડપના આંટા એન્જીનને ફેરવીને આપશેા એટલે એન્જીન ચાલશે પરંતુ આસ્તે ચલાવવું એ નકામું છે. પછી એન્જીનને કેટલાક ધક્કા લાગ્યા પછી ઍક્ઝોસ્ટ રેાલર પાછેા ડાબી બાજુએ લાવવેા, અને પીન કંમ્પ્રેશનને માટે પાછી જમણી બાજુએ લાવવી, અને આંચકા વગર એન્જીનને ચલાવવાનેા ધક્કેા બરેાબર પુરપાટ મળે ત્યાં સુધી ઍરકૅાક બેથી ત્રણ પેાઇન્ટ સુધી ખુલ્લેા મુકવેા જોઇએ જેવેા ગવર્નર કટ ઑફ કરવાનું શરૂ કરે કે એન્જીન ઉપર લેાડ મુકવેા.

૭. ઍર કૅાક એવેા છે કે વર્કીંગમાં તેનેજ એડજસ્ટ કરવેા પડે છે. આ શીવાયના બીજા ભાગેાને છેડવાની જરૂર નથી.

ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે અરકૅાક એન્જીન ચલાવવા માટે

બંધ કરવો, પણ જ્યારે આખું કંમપ્રેશન મળે, અને એન્જીન આંચકો ખાધા વગર પુર જોસથી વર્ક કરે, ત્યારેજ ઍરકૉક આસ્તે આસ્તે ખુલ્લો કરવો જોઇએ.

ઍન્જીનને ઝડપથી દોડાવતાં માત્ર બે રસ્તા ધ્યાનમાં લેવાના છેઃ—એકતો—જો એન્જીન ભારે ધબકારા મારતું હોયતો ઍરકૉક જરા ખુલો કરવો.

બીજુ—જો એન્જીન પોતાનું કામ સહેલથી કરી શકતું નહોય તો ઍરકૉકને જરા બંધ કરવો. એક શાંત જોરાવર ધક્કાથી, અને એક ધીમી શાંત સીટીના જેવા અવાજથી એન્જીન ચાલતું હોય, ત્યારે સમજવું કે તે સૌથી સરસ ફાયદા મંદ ચાલે છે.

૮. આ એન્જીનોને જ્યારે પુલ લોડ હોય, ત્યારે તેના વેપોરાઇઝરના બૉટમ કવર અને ટૉપ કવર ખુલ્લાં મુકીને ચલાવવા, પરંતુ જ્યાં ખુલ્લી જગ્યા છે, અને પવનના ઝપાટો મળે છે ત્યાં, અને એન્જીન ઉપર જુજ લોડ (બોજો) હોય ત્યારે, વેપોરાઇઝરના બેઉ કવરો માત્ર બંધ રાખવા જોઇએ.

૯. જ્યારે એન્જીન ઉપર પુલ લોડ હોય ત્યારે, સરકયુલેટીંગ વૉટરકૉક ખુલ્લા મુકવા જોઇએ. પણ થંડી મોસમમાં એટલે શીયાળામાં જોવું કે ટાંકીનું પાણી ગરમ થતું નથી તો કૉકસ થોડા બંધ રાખવા. જૅકેટ કદી પણ બહુ ગરમ થવા દેવું નહી. તેની ઉપર હાથ ફેરવી શકાય એટલું ગરમ રાખવું. કોઇ ઠેકાણે નાની ટાંકીને લીધે પાણીની ટાંચ પડે છે અને ગરમ થાય છે તો ત્યાં ગરમ પાણી કાઢી નાંખી, બીજું થંડુ પાણી લેવું, અગર બીજી ટાંકી નાંખવી.

૧. અડધા કલાકની જમવાની રજા વખતે કેટલાક એન્જીન

વગર લોડે ચાલુ રાખે છે તો, ત્યાં વેપોરાઇઝરના બન્ને કવરો ઢાંકી રાખવા અને પાણીનો સંબંધ પણ થોડો રાખવો. પણ એન્જીનને ચલાવતા તેની ઉપર બોજો આપ્યો કે તરતજ, પાણીના કૉક પાછા આખા ખુલ્લા મુકવા.

એક કલાકના જમણની રજા માટે એન્જીન બંધ રાખવું એ વધારે સગવડ ભરેલું અને ફાયદા કારક છે. કારણ આ વખતે ક્રેન્ક પીન બ્રાસ, ક્રૉસ હેડ બ્રાસ, અને બીજી બેરીંગો ગરમ તો થઇ ગઇ નથી તે જોવાનું બની આવે છે, અને વળી તેલ પુરવાનું પણ બની શકે છે.

૧૧. આ એન્જીન, જે શાફ્ટને ચલાવે તેની સાથે લુઝ અને ફાસ્ટ પુલી મુકી "સ્ટ્રાઇકીંગ ગીયર" થી લાગુ કરવી જોઇએ. અગર નહી, તો તેના જેવી બીજી ગોઠવણ "કલચ ગીયર" થી રાખવી જોઇએ, કે જેથી કરીને એન્જીનપરનો બોજો જોઇએ તે વખતે પટો, અગર દોરડું ઉતર્યા વગર કાઢી શકીએ, અને ફરીથી બોજો લાવી શકીએ.

૧૨. ઍન્જીન બંધ કરવા માટે "કલચગીયર" થી, અગર લુઝપુલીથી લોડ કાઢી નાંખી ગવરનર સ્ટૉપનું હેન્ડલ ઉંચું કરવું, અને સર્વે લુબ્રીકેટરો તથા ઑઇલકપો બંધ કરવા, જેથી તેલ નકામું ન ખપે.

૧૩. એન્જીનને બંધ રાખતી વખતે તેને ફેરવીને સ્ટાર્ટીંગ સેંટરપર રાખવું, કારણ કે આમ રાખવાથી તેના વાલ્વ તેની સીટ, (બેઠક) ઉપર બેસે છે.

૧૪. ગવર્નર બરોબર સંતોષકારક ચાલે તે માટે કરીને સંભાળ રાખવી કે વેપર રોલર, કે જેને ગવર્નર કાબુમાં રાખે છે તે "કામ બૉક્સ"થી અલગો રહેવો જોઇએ. તેને કદીપણ લાગુ

રાખવો નહી. અને લાગુ હોય તો એક "સૅટ સ્ક્રુ સ્ટોપ" આપેલો હોય છે, તેના વડે બરાબર ગોઠવી લેવો.

૧૫. જો ચલાવનાર દર અઠવાડીયામાં એકવાર બરાબર રીતે તેના સઘળા વાલ્વ, અને પંપને સાફ રાખશે, તો એન્જીન લાંબો વખત બરાબર ચાલશે. વાલ્વોને થોડું તેલ લઈને, તેની સીટને સંભાળ રાખીને ઘસવા, અને પછી તેનો મેલ બરોબર ચોકસાઇથી સાફ કરી નાંખવો. જો તેઓ ખરાબ હાલતમાં, અથવા લાંબા વખત સુધી મેલ ચઢવાથી કટાયા હોય, અગર તેમાં ખસરા પડ્યા હોય, તો ઝીણો લોટ જેવો એમરી પાઉડર લાવીને તેની સીટ ઉપર ગ્રાઈન્ડ કરવા જોઇએ. અને ખસરા, ખાડા, અગર કાટ જે હોય તે કાઢી નાંખવો જોઇએ.

૧૬. આ એન્જીન સાથે ત્રણ કવરો આપવામાં આવે છે, અને તેનો મારકો A (એ), F (એફ), અને C (સી) નો આવે છે. દરેક કવર પ્રમાણે દરેક જાતનું તેલ વાપરવું પડે છે. તેને માટે એક ટ્યુબ જેવો "સેલીનો મીટર" આવે છે, તેને જે તેલ આપણે વાપરતા હોઇએ, તે તેલમા મુકવો અને જોવું. જો "A (એ)" મારકો આવે તો "A (એ)" મારકાવાળુ કવર રાખવું; જો "F (એફ)" આવે તો 'F (એફ)" વાળું કવર રાખવું; અને તેજ પ્રમાણે જો "C (સી)" આવે તો "C (સી)" રાખવું. આપણે ત્યાં અમેરીકન પેટ્રોલીઅમ ૧૨૦ ડીગ્રીનું ગૅસ તેલ વાપરીએ છીએ, તો ત્યાં "A (એ)" વાળું કવર રાખવું જોઇએ. આમ કરવાથી વાલ્વની લીફ્ટમાં જુદી જુદી જાતના તેલ પ્રમાણે ફેરફાર કરવો પડે છે.

ઉપર જણાવેલી ૧૬ કલમોમાં એન્જીન કેવી રીતે ચલાવવું તેની સમજુતી આપી ગયા, હવે એન્જીન ચાલતું બંધ પડે, અ-

ગર કાંઈ બીજી અડચણ આવી પડે, તે દુર કરવાની નિચે મુજબ, સમજુતી આપીએ છીએઃ—

ઉપર સુચવ્યા પ્રમાણે બધું સાફ સુફ કરતાં અને રાખતાં પણ, એન્જીન ચાલતું નથી અગર ચાલી અટકી જાય છે, તેા પ્રથમ તમારી પેાતાની ખાતરી કરવી કે. એન્જીન પેાતાના દરેક સ્ટ્રોકે બધું તેલ તેા નથી લેતું ? તે અટકાવવા નીચે પ્રમાણે કરવું:-

(ક) ચલાવવા આગમજ હાથથી પંપ ચલાવી જોવેા. અને જોવું કે મેઝરર સીસટર્નમાં તેલ આવી એાવરફ્લેા પાઇપમાં જાય છે કે કેમ ? તેમ થતું હેાય તેા તે બરાબર છે એમ સમજવું.

(ખ) ગવર્નર સ્ટેાપનું હેન્ડલ ચલાવતી વખતે ઉચકવું જોઇએ તે જો ઉચકતાં ભુલી ગયા હેાય તેા બંધમાં "આઇલ મેઝરર" અને વેપર ગીયર નકામાં થઇ પડે છે.

(ગ) જો પંપના સકશન પાઇપની જાળી કચરાથી, અગર મેલથી બંધ થઇ હેાય તેા તેને સાફ કરવી. અને પંપના પીતળના સકશન પાઇપની નીચે એક કૅપ હેાય છે, તેમાં જાળી આવે છે તેને કાઢી બરેાબર સાફ કરવી, કારણ કે સાફ કરવા ઉપરાંત પણ ચાલુમાં કચરેા આવવાથી એમ થાય છે. માટે જાળી બરેાબર સાફ કરી લેવી. જો ટાંકીની ફૂનલમાં જાળી ઉપર એક લીનનનું કપડું મુકયું હેાય, તેા તે ઉપર તેલ ગળાઇને ટાંકીમાં જશે. અને કેાઇવાર પણ તેવી અડચણ નડવાની નથી.

(ઘ) કેાઇ બેરીંગમાં તેલ બરેાબર નહીં ઉતરતાં, બેરીંગ ચેાંટી જઇ જામ થઈ ગઇ હેાયતેા ચાલવામાં અડચણ આવે, અગર ટેપરપીન અગર ચાકીએા ઢીલી પડી હેાય તેાપણ અડચણ આવે.

સુચના—દરેક સવારે ટૅન્કમાં તેલ ભરવું, જેથી એન્જી-

નને જોઈતું તેલ ખુટશે નહી, કારણ કે આખો દીવસ ચાલે તેના કરતાં કંઇક વધારે ચાલે, એટલું તેલ આ ટાંકીમાં રહે છે.

ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે તપાસી જોતાં સરવે બરાબર છે, તો એન્જીન પાછું ઉલટું ફેરવી તેના ફાયરીંગ સ્ટ્રોક ઉપર, એટલે સ્ટારટીંગ સેંટર ઉપર ફેરવીને લાવવું, કે જે વખતે બધા વાલ્વો બંધ હોય છે. અને ફ્લાય વ્હીલ, ઉલટી બાજુ ઉપર જોરથી ખેંચી રાખવું. જો વાલ્વટાઇટ હશે તો સીલીન્ડરમાં વધારે દબાણવાળું કંમપ્રેશન લાગશે. પણ જો સહેલથી ઉલટું ફેરવતાં ફ્લાઇવ્હીલ ફરે તો જાણવું કે, એકાદ વાલ્વલીકી, એટલે ગળતો હોવો જોઇએ. આમ માલમ પડે ત્યારે દરેક વાલ્વ તપાસવા, અને કલીન કરવા, અને જરૂર પડે તો તેને ગ્રાઇન્ડ કરવા જોઇએ. આની અંદર મુખ્ય કરી 'ઍકઝોસ્ટ વાલ્વ"પર બરાબર ધ્યાન આપવું જોઇએ. જો તે બરાબર હોય તો પછી "વેપર વાલ્વ" ઉપર ધ્યાન આપવું જોઇએ, એર વાલ્વ જવલેજ બગડે છે. હવે એકઝોસ્ટ વાલ્વ કાઢવા માટે સીલીન્ડરપરના કવરને પ્રથમ કાઢવું, સ્પ્રીંગહોલ્ડરમાં અને સ્પીન્ડલમાં જે પીન જાય છે, તે કાઢી લેવી અને વાલ્વને ઉચકી લેઇ બહાર કાઢવો. કદાચ વાલ્વ બહાર કાઢી ન શકાય તો, વાલ્વના મથાળાના ટોચકા ઉપર એક કાંણું આવે છે; તેમાં એક વાંકોતાર કરીને હોલમાં નાંખી ઉચકી લેઇ શકાય છે.

એક ટી"ના આકારનો ડ્રાઇવર, વાલ્વને ગ્રાઇન્ડ કરવા માટે આવે છે, તેથી વાલ્વ ગ્રાઇન્ડ કરવો.

ઍર વાલ્વ નીચેથી કાઢવો.—પહેલાં ઍરલીવર કાઢી લેવું, પછી એર વાલ્વના કેસીંગને જે ચાકીઓ પકડી રાખે છે તે કાઢી લેઇ, તેમાં તેના વાલ્વ સહીત કેસીંગને કાઢી લેવું. તેને મથાળે

મીટર એજ હોય છે કે જે મીટર સીટમાં બેસે છે; માટે તેને બીજો કાંઈ જોઇન્ટ કરવાની જરૂરી નથી. ફક્ત ચાકીઓ ટાઈટ કરી લેવાની જરૂરી છે.

વાલ્વ બૉકસની કૅપ ઢીલી કરી કાઢી નાંખવાથી, વેપર વાલ્વ નીકળશે. આ સાથે વારંવાર એક તાંબાની રીંગ જૉઇન્ટની સાથે આવે છે, માટે તેને બીજા કશાનો જૉઈન્ટ કરવાની જરૂર નથી.

જે વખતે ઍન્જીન બંધ હોય, તે વખતે વાલ્વને થોડાક ટવીસ્ટ આપવામાં આવે તો સારૂ. આમ કરવાથી લાંબા વખત સુધી વાલ્વને બહાર કાઢવાની જરૂરી પડશે નહી; અને તે સ્પ્રીંગ હોલ્ડરથી જે વખતે વાલ્વ તેમની સીટ ઉપર બેઠેલા હોય, એટલે કે વાલ્વો બંધ હોય, તે વખતે સેહેલથી થોડાક ટવીસ્ટ આપી શકાય છે.

બંધમાં હમેશાં જોવું કે ક્રેન્કપીન ગરમ તો થઈ નથી. તથા બીજી બેરીંગો પણ ગરમ તો થઇ નથી. જો તેમ થતું હોયતો બેરીંગ જરા નરમ રાખવી, પણ બહુજ ટાઇટ રાખવી નહી. તેથી કરીને તેલ જઈ હમેશાં તે થંડી રેહેશે.

"લેધર બેલ્ટ" (ચામડાના પટા) ને કેવી રીતે તપાસવો તે વીષે"

ખરી રીતે તપાસવાનું એ છે કે તે કેવી રીતે ચાલે છે, અને ક્યાં સુધી ટકે છે, તેપરથી માલુમ પડે છે. પણ તેનું ચામડું સારી રીતે પટાને લાયક બનાવેલું છે કે નહી, તે તપાસવા માટે નીચેની રીત ઉપરથી માલુમ પડશે.

ચામડાના પટામાંથી એક નાનો ટુકડો કાપી લેવો, અને તેને સરકામાં ભીંજાવી રાખવો. જો તે ટુકડો સરકામાં ડુબી ગયેલો તેમને તેમજ રહેલો હશે, તો તે પટો સારી જાતનો સમજવો. વલી લાંબા વખત સુધી તે ટુકડો રાખશો, તો કંઇપણ બીજા ફેરફાર સીવાય ટુકડો લગારેક કાળા રંગનો દેખાશે. તે છતાં તે સારી જાતનો સમજવો. પરંતુ જો તે સારી જાતનો નહી હોય તો તે ટુકડામાંના ઝીણા ઝીણા રેસાઓ ભીંજાઇને ફુલી જશે, અને થોડા વખત પછી ચીકણા લોચા જેવો થઇ જશે.

સૌથી સારી જાતના પટાઓ, જો ઉપરીઓ સારી કાળજીથી ચલાવે તો તે ૩ વરસ સુધી ચાલે છે.

" કૉટન રોપ " (સુતરના દોરડાં વીષે)

સુતરના રસા ઘણું કરીને ઇજીપશન, અને અમેરીકન સુતરના સારા ગણવામાં આવે છે, પણ તેમાં ઇજીપશન સુતરના રસા વધારે પસંદ કરવામાં આવે છે

' રસાની જાડાઇ વીષે "—રસાની જાડાઇ તેની પુલી ઉપર આધાર રાખે છે, પણ ઘણું કરીને નીચેના પ્રમાણે લેવામાં આવે છે.—

જો પુલી ૩' ફુટ ડાયમેટરના કરતાં ઓછી હોયતો ૧$\frac{1}{4}$" ઇંચ ડાયમેટરના રસાથી, વધારે ડાયમેટરનો રસો વાપરવો દુરૂસ્ત નથી.

જો પુલી ૫' ફુટ ડાયમેટરની હોય તો ૧$\frac{1}{2}$" અથવા ૧$\frac{3}{4}$" ઇંચ ડાયમેટરનો રસો ઘણું કરીને વપરાય છે.

સારા રસા સારી દેખરેખ હેઠલ પાંચ વરસથી તે દસ વરસ સુધી ટકે છે.

"રસાના વજન વીષે."

રસા સારા સુતરના, અને કંઇપણ ભારી વસ્તુની મેળવણી વગરના વજનમાં હલકા હોવા જોઇએ, અને જો તેમ હોય તો નીચે આપેલા "લેમ્બેથરોપ ના વજન કરતાં વધવા જોઇએ નહી."

રસાનો ડાયમેટર ઇંચમાં.		એકવાર (યાર્ડ) રસાનું વજન રતલમાં				
૧"	ઇંચિ.	રતલ–	—	૦	૧૫	આઉંસ
૧ ૧/૮"	"	"	—	૧	૩½	"
૧ ૧/૪"	"	"	—	૧	૭½	"
૧ ૩/૮"	"	"	—	૧	૧૨	"
૧ ૧/૨"	"	"	—	૨	૦	"
૧ ૫/૮"	"	"	—	૨	૪	"
૧ ૩/૪"	"	"	—	૨	૮	"
૧ ૭/૮"	"	"	—	૨	૧૩	"
૨	"	"	—	૩	૪	"

"પાણીના વજન વીષે"

૧ ગૅલન મીઠાપાણીનું વજન ૧૦ રતલ થાય છે.

૧ ગૅલન દરીયાના ખારાપાણીનું વજન ૧૦¼ રતલ થાય છે; કારણ કે મીઠા પાણીના વજન સાથે તેને સરખાવતાં ખારૂ પાણી ૧·૦૨૯ ગણું ભારી હોય છે

·૧૬ ક્યુબીક ફુટ જગામાં એક ગૅલન પાણી સમાય છે; અથવા તો એક ક્યુબીક ફુટ જગામાં પાણી ૬$\frac{1}{4}$ ગૅલન થાય છે.

૧ ક્યુબીક ફુટ મીઠા પાણીનું વજન ૬૨$\frac{1}{2}$ રતલ થાય છે. (૧૦૦૦ આઉંસ થાય છે)

દરીયાનું ૧ ક્યુબીક ફુટ ખારૂં પાણી વજનમાં ૬૪ રતલ થાય છે. અને ૩૫ ક્યુબીક ફુટ દરીયાનું પાણી ૧ ટન થાય છે.

"ધાતુના વજન વીષે"

૩·૬ ક્યુબીક ઇંચ રૅાટઆયર્નનું (લેાખંડનું) વજન ૧ રતલ થાય છે. અથવા એક ક્યુબીક ઇંચનું વજન .૨૭૭૮ રતલ થાય છે.

૩·૯ ક્યુબીક ઇંચ કાસ્ટ આયર્નનું (બીડનું) વજન ૧ રતલ થાય છે. અથવા એક ક્યુબીક ઇંચનું વજન·૨૫૭ રતલ થાય છે.

૩·૫૫ ક્યુબીક ઇંન્ચ નરમ સ્ટીલ (Soft Steel) નું વજન ૧ રતલ થાય છે. અથવા એક ક્યુબીક ઇંચનું વજન ·૨૮૧૪ રતલ થાય છે.

૩·૩ ક્યુબીક ઇંચ પીતળનું (ગન મેટલનું) વજન ૧ રતલ થાય છે. અથવા એક ક્યુબીક ઇંચ હેાય તેા તેનું વજન ·૩ રતલ થાય છે.

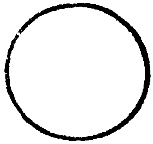
"મેનસ્યુરેશન"

સર્કલનેા ઘેરાવેા અથવા સરકમફરન્સ શેાધી કાઢવાની રીતઃ—ડાયમેટરને ૩·૧૪૧૬ થી ગુણવા.

દાખલો—એક સર્કલનો ડાયમેટર ૨" ઇંચ છે તો તેનો ઘેરાવો કેટલો ?

હવે. ૨×૩·૧૪૧૬ = ૬·૨૮૩૨ જવાબ

(આકૃતિ ૨૮) સરકલ



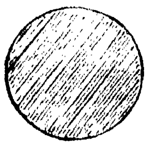
"એક સરકલનો એરીઆ અથવા ક્ષેત્રફળ શોધી કાઢવાની રીત"

ડાયમેટરને ડાયમેટરે ગુણી જે આવે તેને ·૭૮૫૪થી ગુણવા.

દાખલો એક સરકલનો ડાયમેટર ૨" ઇંચ છે ત્યારે તેનો એરીઆ કેટલો?

હવે. ૨×૨×.૭૮૫૪ = ૩·૧૪૧૬

(આકૃતિ ૨૯) સરકલનો એરીઆ



"ઇલીપ્સ અથવા ઇંડાકારનો ઘેરાવો શોધી કાઢવાની રીત"

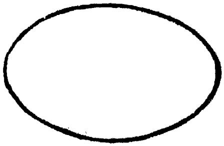
ટૂંકા ડાયમેટરમાં લાંબો ડાયમેટર ઉમેરવો અને તેને ૨ થી ભાગવા એટલે મીન (સરેરાસ) ડાયમેટર આવશે. અને મીન ડાયમેટરને ૩·૧૪૧૬ એ ગુણીએ એટલો ઘેરાવો આવશે.

દાખલો—એક ઇલીપ્સ (ઇંડાકૃતી) જેનો મોટો ડાયમેટર ૪" ઇંચ છે અને નાનો ડાયમેટર ૩" ઇંચ છે તો તેનો ઘેરાવો (સરકમ ફરન્સ) શું ?.

હવે. ૪+૩ = ૭ $\frac{૭}{૨}$ = ૩.૫ મીન ડાયમેટર

૩.૫ × ૩.૧૪૧૬ = ૧૦.૯૯૫૬ ઘેરાવો

(આકૃતિ ૩૦) ઇલીપ્સ



"એક ઇલીપ્સનો ક્ષેત્રફળ અથવા એરીઆ કાઢવાની રીત"

મોટા ડાયમેટરને નાના ડાયમેટરે ગુણવા અને જે આવે તેને .૭૮૫૪ થી ગુણવા.

દાખલો—એક ઇલીપ્સ કે જેનો મોટો ડાયમેટર ૪" ઇંચ છે. અને નાનો ડાયમેટર ૩" ઇંચ છે તો તેનો એરીઆ (ક્ષેત્રફળ) શું ?

ી.—૪×૩ = ૧૨   ૧૨×.૭૮૫૪ = ૯.૪૨૪૮; જવાબ.

(આકૃતિ ૩૧) ઇલીપ્સનો એરીઆ



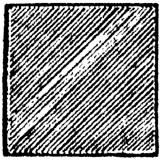
"એક સ્કવેર યાને સમચોરસનો એરીઆ [ક્ષેત્ર-ફળ] શોધી કાઢવાની રીત"

લંબાઇને પહોળાઇથી ગુણવી.

દાખલો—એક સ્કવેરની બાજુ ૨½' ફુટ છે તો તેનો એરીઆ કેટલો?

હવે. ૨.૫×૨.૫ = ૬.૨૫ સ્કેવર ફુટ જવાબ.

(આકૃતી ૩૨) સ્કવેર યાને સમચોરસનો એરીઆ



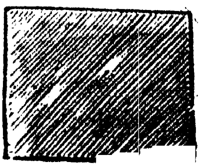
"એક ઑબ્લોન્ગ અથવા લંબચોરસ આકૃતીનો એરીઆ (ક્ષેત્રફળ) શોધી કાઢવાની રીત"

લંબાઇને પહોળાઇથી ગુણવી.

દાખલો—એક ઑબલોન્ગની લંબાઇ ૧૦' ફુટ છે અને પહોળાઇ ૪' ફુટ છે. તો તેનો એરીઆ શું?

હવે.૧૦×૪ = ૪૦ સ્કેવર ફુટ જવાબ.

(આકૃતિ ૩૩) ઑબલોન્ગનો એરીઆ



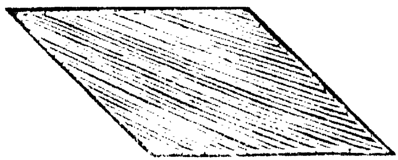
" એક પેરેલેલોગ્રામ અથવા સમાંતર ચોખુણનો એરીઆ શોધી કાઢવાની રીત "

બેઇઝને સીધી ઉંચાઇથી ગુણવા.

દાખલો—એક પેરેલેલોગ્રામનો બેઝ ૬ ફુટ છે, અને ઉંચાઇ ૫ ફુટ છે. તો તેની એરીઆ શું ?

હવે—૬×૫=૩૦ સ્કવેર ફુટ જવાબ.

(આકૃતિ ૩૪) પેરેલેલોગ્રામનો એરીઆ.



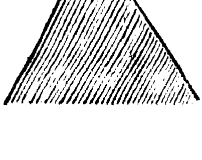
" એક ટ્રાએંગલ અથવા ત્રણ ખુણાવાળા આકારની ચીજની એરીઆ શોધી કાઢવાની રીત. "

બેઇઝને અડધી ઉંચાઇથી ગુણવા.

દાખલો.--એક ટ્રાએંગલનો બેઝ ૬ ફુટ છે. અને ઉંચાઇ પણ ૬' ફુટ છે. તો તેનો એરીઆ શું ?

હવે—૬×૩=૧૮ સ્કવેર ફીટ. જવાબ.

(આકૃતિ ૩૫) ટ્રાએંગલ યાને ત્રીકોણનો એરીઆ.

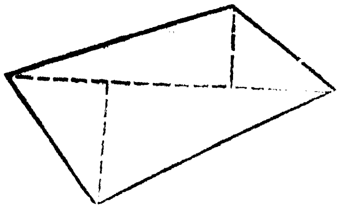


" ટ્રેપેઝીઅમનો એરીઆ શોધી કાઢવાની રીત "

ટ્રેપેઝીઅમ એક એવી ચોખુણુ આકૃતી છે, કે જેની કોઈ પણુ બે બાજુ પેરેલલ નથી.

આવા આકારને વચ્ચે આડી લીટી દોરી બે ત્રીકોણુ કરી નાંખવા. અને પછી ઉપર જણાવેલા ત્રીકોણુની રીતે એરીઆ કાઢવો.

(આકૃતિ ૩૬) ટ્રેપેઝીઅમ.



" ટ્રેપેઝૉઇડનો એરીઆ શોધી કાઢવાની રીત "

"ટ્રેપેઝૉઈડ પણુ ટ્રેપેઝીઅમના આકારને મળતો છે, પણુ તેની ચાર બાજુઓમાંથી કોઇપણુ બે બાજુ પેરેલલ (એક બીજાથી બરાબર અંતરે આવેલી) હોય છે.

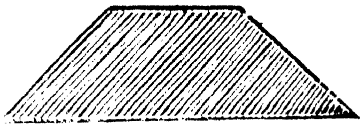
રીત—પેરેલલ બાજુઓના સર્વાળાના અર્ધા ભાગને, એની વચ્ચેની સીધી ઉંચાઇએ ગુણવા.

દાખલો—એક ટ્રેપેઝૉઇડની પેરેલલ બાજુઓ ૩' ફુટ અને ૪' ફુટ છે અને તેઓની વચ્ચેની સીધી ઉંચાઈ ૨' ફુટની છે ત્યારે તેનો એરીઆ કેટલો થશે?

હવે. ૩+૪=૭ $\frac{૭}{૨}$=૩.૫.

૨×૩.૫=૭ સ્કવેર ફુટ જવાબ.

(આકૃતિ ૩૭) ટ્રેપેઝૉઇડનો એરીઆ.



શાફટીંગો વીગેરેના સાંધા કરવાની રીત.

આ સાંધાની રીતને અંગ્રેજીમાં "ઉવેલ્ડીંગ" કહે છે. લોખંડ ને, કાસ્ટ આયર્ન (બીડ)ની માફક ભરવામાં (કાસ્ટ) આવતું નથી, પણ તે મુશ્કલી વગર ટીપી શકાય છે, અને જોડી પણ શકાય છે. આ જોડી દેવાનુ કામ કરતી વખતે, તેને ગરમ કરી હથોડાથી ટીપી ટીપીને સાંધા મેળવી દેવામાં આવે છે. ઉવેલ્ડીંગ કરવા આગમજ, લોખંડને આશરે ૧૬૦૦ ડીગ્રી સુધી ગરમ કરવામાં આવે છે. સાંધા મેળવતાં બે રીતો ધ્યાનમાં લેવી જોઇએ, પેહલી રીત એ કે લોખંડના બે સળીયાને જોડી દેવા હોયતો પ્રથમ તેને વચમાં ખાંચો પાડવો, અને બીજાનો છેડો ઘડેલા ખાંચામાં બેસે તેવો ઘડી લેવો અને બીજી રીત એકે બેઉના છેડા ટેપર (સ્લોપ) કરી લેવા એટલે એક બીજા ઉપર દોઢ ચડે તેવા કરી લેવા જોઇએ. પેહલી રીતના સાંધાને અંગ્રેજીમાં ફ્રૉર્ક વેલડીંગ અને બીજી રીતના સાંધાને સ્કાર્ફ વેલડીંગ કહે છે. આ છેડાઓ જોડતી વખતે છેડાના પાતળા ભાગને જરા વાળી દેઇ, જરા જાડો રાખવો, જેથી કરીને બહુજ પાતળો છેડો ઘણોજ ગરમ કરતી વખતે છેડેથી બળી જાય નહી. પછી આ છેડાઓ જોડતાં ટીપી ટીપીને બની શકે તેટલા સીધા, લેવલમાં કરી લેવા, પરંતુ યાદ રાખવું કે બેઉ છેડા લાલ ચોળ ગરમ થયા પછી જ્યારે માંહીથી લાલચોળ ચીણગારી (ફુલ બાજરીની મા-

ફૂક) બહાર નીકળે, તે વખતે તેની ઉપર રેતી છાંટવામાં આવે છે, જેથી કરીને તેની ઉપર જરાપણ ખાર (સ્કેલ) બાઝતો નથી. આ પ્રમાણે કીધા પછી ઘનના ચાર પાંચ ફટકા મારી સાંધો મેળવી દીધા પછી અવાર નવાર, ગરમમાંને ગરમમાં, તેનાપર લુવાર હથોડાના ફટકા મારી બરોબર કરી લે છે, સાધારણ કામોમાં સાંધો ઘણું કરીને એક બીજાની દોઢ ચઢાવીને કરવામાં આવે છે, પરંતુ જયાં ભારી કામ હોય છે ત્યાં તો એકમાં ખાંચો પાડી બીજાનો છેડો તેમાં બેસતા આકારનો ઘડી લેઇ, ભઠ્ઠીમાં (દુકાનમાં) બેઉને એક સરખી ગરમી આપી, તેને હથોડાથી ટીપી ટીપીને મેળવી દેવામાં આવે છે. આ સાંધો ઘણોજ મજબુત ગણાય છે. આવી રીતે પોલાદને પણ સાંધો કરવામાં આવે છે; પરંતુ તેની ઉપર રેતીને બદલે ટંકણખાર (બોરેકસ) છાંટવામાં આવે છે.

"લોખંડ અને પોલાદ (સ્ટીલ) પારખવાની સેહેલી રીત"

નાઈટ્રીક એસીડ થોડો લઇને લોખંડ ઉપર લગાડવો. અને જો તેની ઊપર કાંઈ કાળો ડાઘ ન દેખાય, તો સમજવું કે તે લોખંડ છે. સ્ટીલપર લગાડવાથી તેની ઊપર કાળો ડાઘ દેખાશે તે ઊપરથી જાણવું કે તે સ્ટીલ (પોલાદ) છે; જો વધારે કાળો ડાઘ માલમ પડે તો તે વધારે કઠણ સ્ટીલ સમજવું.

"અગત્યની સુચના."

દરેક એન્જીનીયરની ફરજ એ છે કે, જયારે કોઈપણ ગીયરીંગ, મશીનરી, અગર એન્જીન વીગેરેના ભાગો બનાવવાના હોય, ત્યારે તેના ડ્રોઇંગ ઉપર (નકશા ઉપર) ધ્યાન આપી માપ પ્રમાણે બનાવવા જોઇએ. પરંતુ જયાં તેવું સાધન નથી ત્યાં દ-

રેક ભાગોના પ્રોપોરશનો (પ્રમાણો) પ્રમાણે શોધી કાઢી, તેમાં જેટલી મેટલની (ધાતુની), તથા કારીગરીની જરૂરી હોય, તેટલીજ મેટલ તથા કારીગરીનો ખરચ કરવો જોઇએ, તેમજ તેના ભાગોની રચના પણ એવી કરવી જોઇએ કે તેના જોરનો પુરતો લાભ મળી શકે.

વળી વીશેષ ધ્યાનમાં લેવાનું એ છે, કે ઉપર જણાવેલી મશીનરીના ભાગો બનાવતાં જરૂરી વગર વજનમાં વધારે ભારે બનાવ્યા હોય, તો તેટલી વજનની ભારે મેટલનો ખરચ નકામો થાય છે, એટલુંજ નહી પણ તેથી મશીનરી પણ જલદીથી બગડે છે, કારણ કે તે ભાગો વજનમાં વધારે ભારી બનાવેલાં હોવાથી, મશીનરી વીગેરેના ચાલતા ભાગોને, તેમની બેરીંગમાં વધારે ઘસારો લાગી ચાલતા વધારે જોર લે છે, માટે હરેક ચીજ તેના પ્રોપોરશન (પ્રમાણો) પ્રમાણે સાવચેતીથી, અગર કોઈ સારા લાંબા વખતના અનુભવી એન્જીનીયરની સલાહ લઈને બનાવવી જોઇએ; જેથી નકામો વધારે ખરચ લાગે નહી અને મશીનરી વગેરે સાંચા કામ પણ ધારવા પ્રમાણે સંતોષ કારક કામ આપે.

"મીકૅનીકલ એન્જીનીયર" ની પરીક્ષામાં

જનારા ઉમેદવારોને માટે.

સ્ટીમ બૉઇલરો તથા એન્જીનને લગતા

ઉપયોગી સવાલ જવાબો.

(સ્ટીમ બૉઇલરને લગતા સલાલ જવાબો)

સવાલ—૧. બૉઈલરનો ચાર્જ લેતી વખતે પ્રથમ શું કરવું?

જવાબ—૧. બૉઈલરનો ચાર્જ લેતી વખતે પ્રથમ તપાસવું કે સેફ્ટીફીટીંગ્સ (એટલે બૉઇલરમાં વધારે થયેલો સ્ટીમ પ્રેશર બહાર કાઢી નાંખી, બૉઈલરને નુકશાનીમાંથી બચાવી લેનાર સેફ્ટી વાલ્વ, યાને સલામતી ભરેલા વાલ્વો, જેવા કે 'ડેડવેટ' સેફ્ટી વાલ્વ, લીવર સેફ્ટી વાલ્વ, હૉપકીનસન હાઇસ્ટીમ તથા લો વૉટર સેફ્ટી વાલ્વો, વગેરે) અને ફીડીંગ એપૅરેટસ (બૉઈલરને પાણી પુરૂં પાડવા માટે એન્જીન સાથે ફીડપંપ આવે છે તે અને તેને લગતા વાલ્વો) સારી હાલતમાં છે કે નહીં, અગર જો તે તેમ નહી હોય તો તેના ઉપર પ્રથમ ધ્યાન આપવાની જરૂરછે.

સવાલ—૨. તે કેવી રીતે તપાશી ધ્યાન આપશો, તેના દરેક કારણો સહીત બ્યાન આપો ?

જવાબ—૨. પ્રથમ સેફ્ટી વાલ્વો તપાસી જોવા કે તેઓ તેમની સીટ ઉપર (બેસવાની જગ્યા ઉપર) ચોંટીતો ગયા નથી. બૉઈલરમાંસ્ટીમ પ્રેશર વાપરીયે તેના કરતાં જ્યારે સેફ્ટી વાલ્વો વધારે પ્રેશર ઉપર રાખ્યા હોય (સેટ કીધા હોય) ત્યારે વાલ્વોને તેની સીટ પરથી ઉચકાવાનું બની નહી શકવાથી તેઓ તેની સીટ ઉપર ચોંટી જાય છે. વળી બૉઇલરમાં સ્ટીમ જેટલી વાપરતા હોય, તે પ્રમાણે સેફ્ટી વાલ્વો સેટ કીધા હોય તો પણ કેટલીકવાર ઘણા દીવસથી બૉઇલર બંધ પડી રહેવાથી, કાટખાઈ વાલ્વો ચોંટી જાય છે. વળી અંદરના પાણીની સપાટી પરનો મેલનો થર, કદાચ વાલ્વોને બાઝીગયો હોય, તો પણ વાલ્વોચોં-

ટી જાય છે. માટે આવા કારણોને લીધે સેફટી વાલ્વોને બૉઇલ-રમાં જ્યારે સ્ટીમ હોય, ત્યારે આખા દીવસમાં એક વાર પણ લગારેક ઉચકવા જોઇએ. ફીડીંગ ઍપરેટસ યાને ફીડપંપ, પણ તેના વાલ્વો સહીત તપાસી જોવા જોઇએ.

સવાલ—૩. બૉઇલરમાં આગ મારવાની આગમજ શું તપાસી જોશો, અને તે કેવી રીતે ?

જવાબ—૩. પહેલાં આગ મારવાની આગમજ, બૉઈલરના ગેજગ્લાસ ઉપરથી તપાસી જોવું. કે બૉઇલર પોણા ભાગે પાણીથી ભરેલું છે કે નહીં. અથવા તો બૉઈલર પરનો લેવલ પોઈન્ટર, કે જે પાણીનો લેવલ દેખાડવા માટે લાગુ કરેલો હોયછે, તેની બરોબર પાણી છે કે નહીં, તે તપાસી જોવું.

સવાલ—૪. ઉપર જણાવ્યા મુજબ ગેજ ગ્લાસો વગેરેથી બૉઇલરમાંનુ પાણી શું હમેશાં ખરૂ બતલાવે છે? તેની ખરી ખાતરી શી ?

જવાબ—૪ નહીંજ. ખરૂ બતલાવતો નથી, માટે તેની ખાત્રી કરવા ગેજ ગ્લાસનો છેક નીચેનો ટેસ્ટકૉક (ડ્રેનકૉક) ખોલવો, તેથી કરીને ગેજ ગ્લાસમાંનું પાણી બહાર નીકળી જશે. પછી બંધ કરવો, એમ બે ત્રણ વાર કરીને જોવું કે પાણી તેની તેજ લેવલે આવે છે કે નહી. જો તેની તેજ લેવલે આવેતો જાણવું, કે ગેજ ગ્લાસ પાણીની લેવલ ખરી બતલાવે છે. વળી કોઇ વખતે ગેજ ગ્લાસનો ઉપરનો સ્ટીમ કૉક કચરાથી બંધ થઈ જાય છે, તેથી કરીને પાણીની લેવલ વધારે દેખાડે છે. માટે તે તપાસવાને નીચલો પાણીનો કૉક બંધ કરવો. અને નીચેનો ડ્રેન કૉક ખોલવો, જેથી કરી ગેજ ગ્લાસમાંનું પાણી બહાર નીકળી

જઈ, જો તેમાંથી સ્ટીમ નીકળે નહી, તો જાણવું કે, ઉપરના સ્ટીમ કૉકનો વેહ બંધ થઈ ગયો છે. વળી જો નીચેના પાણીના કૉકનો વેહ બંધ થઇ ગયો હોય, તો પાણી નીકળી ગયા પછીગેજ ગ્લાસમાં બીજું પાણી આવશે નહી.

સવાલ—૫. કોઈ પણ કાક ખોલ્યા વગર, જ્યારે બૉઇલર માંની સ્ટીમ તેની અંદર કન્ડેન્સ (પાણી) થાય છે, ત્યારે બૉઇલરમાં શું થાય છે? અને તેને માટે શું કરશો ?

જવાબ—૫. જો બૉઇલરમાંનો સ્ટીમ પ્રેશર, કોઇ પણ કૉક ખોલ્યા વગર તેની મેળે પડવા દીધો હોય, તો તેમાં થોડી વૅક્યુમ પેદા થઇ પાણીની લેવલ ખરેખરી દેખાડવાને બદલે, ગેજગ્લાસમાં પાણીની લેવલ ખોટી બતલાવે છે; કારણ કે તેથી ફરીને પાણી ઉચુ ચઢે છે. ઉપર જણાવેલા કારણને લીધે, ગેજ ગ્લાસનો નીચેનો પાણીનો કૉક બંધ કરી, છેક નીચલો ડ્રેન કૉક ખુલો રાખવો. એટલે પાણીની લેવલ ખરી બતલાવશે. બૉઈલરમાં આગ મારતી વખતે પણ, જ્યાં સુધી બૉઇલરમાંનુ પાણી ગરમ થઈ સ્ટીમ બહાર નીકળે નહીં, ત્યાં સુધી કૉક ખુલ્લો રાખવો જોઇએ, અને તે પછી બંધ કરવો.

સવાલ—૬. બૉઇલરમાં આગ મારો તેની આગમજ તેનો કયો ભાગ સાફ કરશો ?

જવાબ—૬. ચુલાના ફ્રાયરબાર્સ તથા ઍશપીટ સાફ કરવા, અને ફ્રાયરબાર્સ જામ હોય તો તે રમતા (ઢીલા) કરી લેવા.

સવાલ—૭. આગ કેવી રીતે મારશો ?

જવાબ—૭. કોળસાનો ત્રણ ઇંચનો થર (લેયર) બાર્સ ઉપર પ્રથમ નાંખી જઈશું, અને પછી તેલકટ વેસ્ટથી સળગાવશું,

એટલે આગ, ફ્રાયર ડૉર્સ આગળથી સળગતી સળગતી, ફ્રાયર બ્રીજ તરફ વધતી જશે. કોઈ કોઇ ઠેકાણે તેલકટ વેસ્ટ વાપરતા નથી તો ત્યાં લાકડાના છોડીઆં, અગર કીટીઆં થોડા થોડા દરેક ચુલામાં પ્રથમ બાળવાની જરૂર છે, અને તે પછી તેની ઉપર કોળસો મારવો, એટલે કોળસો જલદીથી સળગી ઉઠશે. પછી તેને તેલકટ વેસ્ટ અગર તેવી બીજી વસ્તુઓથી, સળગાવવાની જરૂર પડશે નહી. આ મારેલો કોળસો સળગી ગયા પછી, બીજો કોળસો ચારથી પાંચ ઇંચના થરનો (લેયરનો) મારવો. કોઇ કોઇ વખતે કોળસો ઝીણો અને હલકો હોય, તો છ ઇંચના લેયર સુધી આગ મારવી પડે છે. આમ કરવાનું કારણ એટલુંજ છે કે, ફ્રાયર ડૉર્સમાંથી થંડી હવા ચુલામાં આવે નહી. અને સળગતી કાચી કોળસી બહાર પડે નહી. વળી આગ મારતી વખતે ધ્યાન આપવું જોઇએ કે બૉઇલરના ચુલાની બેઉ બાજુઓ ઉઘાડી રહે નહી, માટે ત્યાં કોળસો વચ્ચે કરતાં વધારે મારવો જોઇએ, કે જેથી કરીને, બાજુમાંથી થંડી હવા પેસી ચુલામાં જાય નહી.

સવાલ—૮. આગ મારવાના કયા કયા ઓજારો આવે છે?

જવાબ—૮. ૧. "શૉવેલ" કે જેમાં કોળસો લઇ આગ મારીએ છીએ તે.

૨. "હો" એટલે ફ્રાયર બાર્સ ઉપર આગળથી પાછળ કોળસો ફેરવવા માટે, તથા કલીન્કર્સ (જાંગડ) કાઢી નાંખવા માટે, જે કામમાં આવે છે તે.

૩. "સ્લાઇસબાર" એટલે સળગતા કોળસા, અને બાઝેલા જાંગડને (કલીન્કર્સને), વીખેરી નાંખી આગને પાછી જોસમાં લાવવા

માટે જે કામમાં આવે છે તે.

૪. "ક્લીન્કર હુક" એટલે જેવડે જાંગડને બહાર કાઢી નાંખીએ છીએ તે.

૫. "ટીબાર યાને પોકર" અટલે જેવડે બાર્સને સાફ કરીએ છીએ, તથા તેમાં ભરાયેલી રાખ ખેરવી પાડીએ છીએ તે.

સવાલ—૯. બૉઇલરમાં પાણી શાથી લેશો? અને તે કેવી રીતે રૅગ્યુલેટ કરશો?

જવાબ.—૯. ફીડ પંપથી; અને તે એવી રીતે રૅગ્યુલેટ કરવો કે, જેથી કરીને, બૉઇલરમાં આખો દહાડો એક સરખી રીતે જોઇતું પાણી આપ્યા કરે.

સવાલ—૧૦. આ પ્રમાણે પાણી લેવાથી શું થાય છે?

જવાબ—૧૦. આવી રીતે બૉઇલરમાં પાણી લેવાથી, અને એક સરખી અવાર નવાર આગ મારવાથી, બળતણ ઓછું બળે છે. ફક્ત આગ કલીનીંગ (સાફ) કરતી વખતે ડૅમ્પરો વધારે ખોલવા, અને બૉઇલરનો ફીડ ચેક વાલ્વ બંધ કરવો. આથી કરીને, આગ કલીનીંગ કરતી વખતે બૉઇલરમાં પાણી જશે નહી, અને સ્ટીમ પ્રેશર ઓછો થશે નહી; પણ લગભગ એક સરખો સ્ટીમ પ્રેશર રહેશે.

સવાલ—૧૧. બૉઇલરમાં પાણી બરાબર છે કે નહી, તે તપાસવા માટે ગેજ ગ્લાસ કૉક, દીવસમાં કેટલીવાર બ્લોઑફ કરશો? અને તે કેવી રીતે?

જવાબ—૧૧. દીવસમાં ત્રણથી ચાર વાર; જેથી કરીને કૉકની અંદર કાંઇપણ કચરો અગર સ્કેલ બાઝેલો હોય, તો તે

નીકળી જાય. આવી રીતે બ્લો ઑફ કરવા માટે સ્ટીમનો ઉપલો કૉક બંધ કરી, નીચેનો પાણીનો કૉક ખુલ્લોજ રહેવા દઇ, સૌથી નીચલો ડ્રેન કૉક ખોલવો એટલે તેમાંથી પાણી નીકળી જશે, પછી પાણીનો કૉક બંધ કરી ઉપરનો સ્ટીમ કૉક ખોલવો એટલે તેમાંથી સ્ટીમ જશે. અને છેલ્લે બંને સ્ટીમ તથા પાણીના કૉક ખુલ્લા રાખી બ્લોઑફ થવા દઇ સૌથી નીચલો ડ્રેન કૉક બંધ કરવો. એટલે તેમાં જરાપણ કચરો અથવા સ્કેલ રહેશે નહી. અને પાણીને લેવલ બરોબર દેખાડશે.

સવાલ—૧૨. ફીડપંપ ચાલુજ છે, અને ફીડચેક વાલ્વ ખુલ્લો મુકયા છતાં, તમને માલમ પડયું કે બૉઇલરમાં પાણી ઓછું થતું જાય છે, તો તેનું કારણ શું? તેને માટે શા ઉપાયો લેશો?

જવાબ—૧૨. ફીડપંપ ચાલુ છે તે છતાં તે પાણી પકડતો નથી, તેનું કારણ એ છે કે, જ્યારે "સકશન" અને "ડીસ ચાર્જ વાલ્વ લીક કરતા હોય, (ગળતા હોય) અગર તેની સીટ (બેઠક) ઉપર સજ્જડ થઈ ગયા હોય, તો આવો બનાવ બને છે; માટે એક લાકડાની મોગરી અગર હથોડી લઈ, સંભાળ રાખી બહારથી તેની બાજુમાં ઠોકવી. ઘણી વખતે ફીડ ચેક વાલ્વ પણ આવી રીતે ચોંટી જાય છે, તો તેને પણ ઉપર કહેલી રીતે કરવુ. વળી કોઇ વાર ઘણુંજ ગરમ પાણી હોવાને લીધે, ફીડપંપ ગરમ થઇ પાણી પકડતો નથી, માટે તેની ઉપર થંડુ પાણી રેડી ઠંડો કરવો તથા તેનો "પેટકૉક" પણ તેટલા વખત સુધી ખુલ્લો મુકવો; અગર જો સકશન પાઈપ તેના સાંધામાંથી લીકી (ગળતો) માલુમ પડે, તો તેનો નવો સાંધો કરવો. સકશન પાઈપમાં અગર તેના રોઝપાઈપ ઉપર, કચરો અગર વેસ્ટ ખેંચાઇને ચોંટી ગયો હોય, તો પણ તેમ બને છે. ઘણીવાર કચરો વાલ્વની સીટ નીચે

આવી, વાલ્વને તેની સીટ ઉપર બેસતો અટકાવે છે, તેથી પણ ફીડપંપ તેનું કામ આપતો નથી.

સવાલ—૧૩. ડૅાન્કીપંપ સાથે ઘણું કરીને કયા કયા કને કશનો લાગુ કરવામાં આવે છે? અને તે કયા કયા કામમાં આવે છે ?

જવાબ—૧૩. જમીનપરના એન્જીનોમાં કનેકશનો ફકત પાણી ખેંચીને બૅાઇલરને આપવા સારૂ આવે છે. વળી આગ વખતે પાણી છાંટી હોલવવાનાં કામમાં પણ આવે છે.

સવાલ—૧૪. બૅાઇલરમાંના પાણીનું ફરહર (સરકયુલેશન) એટલે શું ? જે બાઇલરમાં પાણીનું ફરહર અપુર્ણ છે તેનું પરિણામ શું થાય છે ?

જવાબ—૧૪. બૅાઇલરમાંના પાણીને ફરહર કરવાની ગતી મળવાથી, તેમાં જે ફરહર થાય છે, તેને સરકયુલેશન કહે છે. સરકયુલેશન બૅાઇલરમાં હમેશાં થવું જોઇએ, નહી તો બૅાઇલરનું તળીયું (બૅાટમ), બીજા ભાગોના પ્રમાણમાં એક સરખી રીતે કદમાં વધતું નથી (એકસપાન્ડ થતું નથી). આથી કરીને સાંધા ગળી ઉઠે છે, અથવા તો બૅાઇલરના ચુલાના મથાળાની પ્લેટ વધારે ગરમ થાય છે.

સવાલ—૧૫. બૅાઇલરમાં ફરહર (સરકયુ લેશન) સુધારવા માટે, કયા ઉપાયો કોઇ કોઇ વાર લેવામાં આવે છે. ?

જવાબ—૧૫. સરકયુલેટીંગ પાઇપો, એટલે કે ટયુબો, સ્પાઉટીંગ કાઉલ્સ, અથવા તો ગૅલોવે ટયુલો મુકવાથી પાણીનું ફરહર સુધરે છે.

સવાલ—૧૬. લૅન્કેશાયર, અને કૅારનીશ બૅાઇલરોની હી-

ટીંગ સરફેસ કેવી રીતે વધી શકે ? એકંદર જોતાં તે ફાયદા કારક છે કે કેમ ?

જવાબ.—૧૬ ફાયર બ્રીજની પછવાડે ફલુમાં ગૅલોવેટયુબો મુકવાથી, હીટીંગ સરફેસ વધે છે. ડ્રાફટનો અટકાવ કરે એવી રીતે છેક નજીક મુકયા ન હોય, તો ફાયદા કારક છે. કારણ કે તેથી બૉઇલરમાં પાણીનુ ફર હર સારી રીતે મળી શકે છે, અને વળી “સ્ટે” નું પણ કામ સારે છે,

સવાલ—૧૭. “પ્રાઇમીંગ” એટલે શું ? તે શાથી થાય છે? તે કેવી રીતે અટકાવશો ? પ્રાઇમીંગથી શું શું નુકશાન છે ?

જવાબ—૧૭ જ્યારે સ્ટીમ પોતાની સાથે પાણીને ખેંચી જાય છે, એટલે કે, સ્ટીમ અને પાણી બૉઇલરમાંથી સાથે ખેંચાઇને આવે છે, ત્યારે બૉઇલરમાં પ્રાઇમીંગ થાય છે, એમ આપણે કહીએ છીએ. આ પ્રાઇમીંગ ઘણા કારણોથી થાય છેઃ—

૧. જ્યારે બૉઇલરમાં સ્ટીમ સ્પેસ (એટલે સ્ટીમ માટેની જગ્યા) ઓછી હોય ત્યારે થાય છે.

૨. બૉઇલરમાં પાણી તેની લેવલ કરતાં વધારે રાખવાથી પણ થાય છે.

૩. બૉઇલરમાંની સ્ટીમ તથા પાણીની ટેમ્પરેચરમાં ફેરફાર હોય, એટલે લગભગ એક સરખી નહી હોય ત્યારે પણ થાય છે.

૪. જ્યારે ફાયર હાર્ડ (સખત) મારવામાં આવે છે, તથા સેફટી વાલ્વ ખોલતા રાખવામાં આવે છે, અને એન્જીન ચાલુ હોય છે, ત્યારે બૉઇલરમાંના પાણીને ઉપર ચઢવાનું જોર મળે છે. અને તેથી કરીને પણ પ્રાઇમીંગ થાય છે.

५. મેલું ફીડ વૉટર વાપરવાને લીધે પણ પ્રાઈમિંગ થાય છે; અથવા તો બૉઈલર ઘણા લાંબા વખત ચલાવવાથી, તેનું પાણી ઘણુંજ મેલું થયું હોય, તોપણ પ્રાઇમિંગ થાય છે.

૬. બૉઇલરમાં પાણીનું પૂર હર (સરકયુલેશન) અપુર્ણ હોય, ત્યારે પણ પ્રાઈમિંગ થાય છે

૭ એન્જીનપરના સ્ટૉપ વાલ્વની સીટ કરતાં, બૉઈલરના સ્ટૉપવાલ્વ (કમ્યુનિકેશનવાલ્વ) ની સીટ ઉંચી હોય, એટલે એન્જીન કરતાં બૉઇલર ઉંચૂં બેસાડેલું હોય, તો પણ પ્રાઇ મીંગ થવાનો સંભવ રહે છે.

૮ બૉઇલરનો કૉમ્યુનિકેશનવાલ્વ એકદમ ખોલવાથી પણ પ્રાઇમીંગ થાય છે.

આ પ્રાઇમીંગ બંધ કરવાના યાને અટકાવવાના ઉપાયો ઘણા છેઃ—

એન્જીનનાં ડ્રેનકૉકસ ખુલા મુકવા, એન્જીનને ચાલમાં આસ્તે કરવું, અને બૉઇલરના ડૅમ્પરો થોડાં બંધ કરવા, તેથી પ્રાઈમીંગ અટકશે. આ પ્રમાણે કરવાથી જો પ્રાઇમીંગ બંધ ન થાય, તો એન્જીન બંધ કરવું, એટલે પ્રાઇમીંગ બંધ થઇ, બૉઇલરમાં પાણીનુ લેવલ બરોબર માલમ પડશે; અગર જો બૉઇલરમાં પાણી વધારે હોયતો, જરા બ્લોઑફ કરવું. જોસ્કમ કૉક હોયતો વળી ઘણુંજ સારૂં; તેથી થોડું પાણી બ્લો ઑફ કરી લેવું, અને જો લેવલથી ઓછું હોયતો બૉઇલરમાં બીજું ફ્રેશ ફીડ વૉટર યાને ચોખ્ખુ પાણી લેવું. સ્ટીમ પાઇપ સાથે એક ઇન્ટરસેપ્ટર લાગુ કરવો, તેથી કરીને પણ કેટલેક દરજ્જે પ્રાઇમીંગ અટકે છે.

પ્રાઇમિંગ થવાથી ઘણા નુકશાનો થાય છે. માટે જો તેને અટકાવીએ નહી, તો તેથી બૉઇલરમાંનું પાણી ઝડપથી ખાલી થશે. અને વળી સિલિન્ડર હેડ અગર કવરને પિસ્ટનના ચાલતા સ્ટ્રોકના આંચકાથી ભાંગી નાખશે; વળી કોઇ કોઇવાર પિસ્ટન રિંગો તેમજ વાલ્વ પણ તેથી કરીને ભાંગી જાય છે.

પરંતુ જ્યાં બૉઇલરને સાફ (કલીન) કરવામાં આવે છે ત્યાં, જ્યાં બૉઇલરની સ્ટીમ સ્પેસ બરાબર હોય છે ત્યાં, જ્યાં બૉઇલરને એક સરખી રીતે ફીડ કરવામાં આવે છે એટલે એક સરખી રીતે પાણી આપવામાં આવે છે ત્યાં, જ્યાં ચોખ્ખુ મીઠું પાણી વાપરવામાં આવે છે ત્યાં, અને જ્યાં હાર્ડ ફાયરિંગ કર્યા વગર એક સરખી અવાર ન વાર ફાયરિંગ કરવામાં એટલે આગ મારવામાં આવે છે ત્યાં, પ્રાઈમીંગ થવાનો કદી પણ સંભવ રહેતો નથી.

સવાલ—૧૮. જ્યારે પ્રાઇમિંગ થાય છે ત્યારે પ્રથમતમે શું કરશો ?

જવાબ—૧૮. એન્જીનનાં ડ્રેનકૉક તરતજ ખોલી નાંખવા; તેથી કરીને સિલિન્ડર કવર અગર હેડને નુકસાન થશે નહી, અગર ભાંગી જશે નહી. વળી બૉઇલર ઉપર જઇ આગળ સુચવ્યા મુજબ પ્રાઇમિંગ અટકાવવા માટે ઉપાયો કરવા.

સવાલ—૧૯. "ઇન્ટર સેપ્ટર" અથવા "કૅચવૉટર" એટલે શું? તે કયાં મુકવામાં આવે છે? તેની બનાવટ કેવી હોય છે? તે કેવી રીતે ચાલે છે? અને તેની ઉપર શું ધ્યાન આપવાની જરૂર છે?

જવાબ—૧૯. બૉઇલરથી તે એન્જીન સુધીનાં સ્ટીમ પાઇપ સાથે "ઇન્ટર સેપ્ટર" અથવા "કૅચવૉટર" આવે છે; તેથી કરીને સ્ટીમની સાથે જતું પાણી અટકે છે. તે એક બીજની કોઠીના

આકરનો હોય છે. અને તેની અંદર વચ્ચો વચ એક પ્લેટ મુકેલો હોય છે. તેથી કરીને સ્ટીમને જવા માટે સુ U ના આકારનો રસ્તો મળે છે. જે પાણી, સ્ટીમ સાથે ખેંચાઇને આવ્યું હોય, તે આ પ્લેટને લાગીને નીચે પડે છે. અને તેને માટે મુકેલા નીચેના કૉકને રસ્તેથી બહાર જાય છે. માટે તે ઉપર ધ્યાન આપવાની જરૂર છે. નહી તો અંદરનું ભરાએલું પાણી સામું નુકસાન કરતા થઈ પડે છે માટે તે વખતો વખત તપાસવું જોઇએ.

સવાલ—૨૦ તમે બૉઇલર કેટલી વાર બ્લો ઑફ કરશો તે કહો ?

જવાબ—૨૦. બ્લો ઑફ કરવાનો આધાર પાણી ઉપરછે, જો પાણી મીઠું વાપરતા હોઇએ, તો બૉઇલર દરેક પખવાડીએ, અથવા દરેક મહીને બ્લો ઑફ કરવું.

બૉઇલરને "સ્કમ કૉક" હોય, તો તેથી પણ દીવસમાં એક બે વાર બ્લો ઑફ કરવું જોઇએ, તેથી કરીને બૉઇલરની પાણીના સપાટીપર આવેલા કચરાનો થર નીકળી જઈ, પાણી વધારે મેલું રહતું નથી. માટે જ્યાં કુવાનું પાણી વપરાય છે, અને જ્યાં મીઠુ પાણી મળતું નથી. ત્યાં સ્કમ કૉકની અવશ્ય જરૂર છે.

સવાલ—૨૧. બૉઇલરમાં કોઈવાર "સોડા" નાંખવામાં આવે છે તેનું કારણ શું ? જ્યારે બૉઈલરમાં સ્ટીમ હોય છે, ત્યારે તે કેવી રીતે નાંખવામાં આવે છે? આ "સોડા" કઈ જાતનો હોય છે. ?

જવાબ—૨૧. બૉઈલરમાં ફીડવૉટર સાથે કંઈક તેલનો અગર ચરબીનો ભાગ જતો હોય, તેનાથી ઍસીડ ન થાય, માટે સોડા ખાર વપરાય છે. જ્યારે બૉઈલરમાં સ્ટીમ હોય, ત્યારે ફીડપંપથી અગર ફીડ ટૅન્કીથી બૉઈલરમાં જવા દેવામાં આવે છે.

આ "સોડા" જે સાધારણ જાતનો આવે છે તે 'બાઇકારબોનેટ ઑફ સોડા" ના નામથી ઓળખાય છે. તે ઍસીડને તોડી નાંખે છે. અને તેથી બૉઇલરમાં સફેદ અસ્તર (કોટીંગ) થાય છે.

સવાલ—૨૨. સ્કમ કૉક અને તેની પાઇપો કેવી રીતેઅને કયાં ગોઠવેલી હોય છે ? અને તે બૉઇલરના કયા ભાગ ઉપર અને કેટલી ઉંચાઇ એ મુકવામાં આવે છે ? તે કયારે વાપરવો જોઇએ, અને કયારે બંધ કરવો જોઇએ ? અગર જો આ કૉકમાં ભુલ થાપ ખાધી હોય, તો તેથી શી દહેશત રહે છે ?

જવાબ—૨૨. બૉઇલરના પાણીની લેવલની સપાટી ઉપર જે કાંઇ કચરાનો (સેડીમેન્ટનો) થર થયેલો હોય તે કાઢી નાંખવા માટે બૉઇલરના ફ્રન્ટ પ્લેટ ઉપર એક બાજુએ "સ્કમ કૉક" મુકવામાં આવે છે. અને તેની સાથેના ડીશ પાઇપો, બૉઇલરની અંદર જોડેલી હોય છે. આ ડીશ પાણીની સપાટીથી (સરફેસથી) કાંઇક નીચે જોડવામાં આવે છે. તેથી કરીને પાણીની સપાટી ઉપરનો કચરો યાને સેડીમેન્ટનો થર તેમાંથી થઇને, બહાર નીકળે છે. વખતો વખત, જ્યારે આપણને માલમ પડે કે બૉઇલરનુ પાણી મેલું થાય છે, ત્યારે "સ્કમ કૉક" ખોલવો જોઇએ. જો "સ્કમ કૉક" વખતો વખત ખોલવામાં ખામી રાખવામાં આવે, તો પ્રાઇમીંગ થવાનો સંભવ રહે છે; એટલુંજ નહી પણ, કચરાથી કૉક ભરાઇ જાય છે.

સવાલ—૨૩. તમારૂ બૉઇલર બ્લો ઑફ કરતી વખતે શું કરશો ?

જવાબ—૨૩. ડૅમ્પરો ખુલ્લા રહેવા દઈ પ્રથમ, આગ ચુલામાંથી ખેચી લેવી; પછી બૉઇલરમાંનો સ્ટીમ પ્રેશર ઓછો થવા દેવો, અને છેક સ્ટીમ પ્રેશર ૧૦ થી ૧૫ પાઉન્ડનો રહે, ત્યારે

બ્લો ઑફ કરવું જોઇએ.

સવાલ—૨૪. ઉપર જણાવ્યા મુજબ છેક ઓછા પ્રેશરે બૉઈલર બ્લો ઑફ કરવાનું કારણ શું છે ?

જવાબ—૨૪. તેનું કારણ એટલુંજ છે કે, બૉઇલર બ્લો ઑફ કરતી વખતે જો સ્ટીમ પ્રેશર બૉઇલરમાં વધારે હોય, તો તેની ટેમ્પરેચર [ગરમી) ઘણી વધારે હોવાને લીધે એકદમબ્લો ઑફ કરવાથી, બહારની થંડી હવાથી બૉઈલરની પ્લેટોને એકદમ કૉન્ટ્રેકશન (સંકોચાવાનું) મળે છે, તેને લીધે કોઈવાર બૉઇલરના સાંધા તેમજ રીવેટો લીકી થાય છે (ગળી ઉઠે છે). એટલુંજ નહી, પણ વધારે હીટ (ગરમી) ને લીધે, બૉઇલરમાંનો રહેલો સ્કેલ અગર ખાર, પ્લેટ ઉપર સુકાઈ જઈ ચોંટી જાય છે અને તે સ્કેલ કાઢવો કોઈવાર મુશ્કેલ થઈ પડે છે.

સવાલ—૨૫. બૉઇલિર બ્લો ઑફ કીધા પછી શું કરશો?

જવાબ—૨૫. બૉઇલરને અંદર થી વૉશ આઉટ કરીશું (ધોઇ નાંખીશું), જેથી કરીને ખાર, માટી, યા સ્કેલ જરા પણતેમાં રહે નહી. આવી રીતે સાફકીધા પછી હાથમાં હથોડી તથા દીવો લઇને બૉઇલિરની અંદર પેસી તપાસવું. તેમાં વીશેષ કરીને ચુલાના ઉપરના ભાગનું પતરૂં (ક્રાઉન પ્લેટ), તથા સ્ટેઝ, તથા રીવેટો હથોડી મારી મારીને તપાસી જોવા. વળી બૉઈલર ને તળીએ બાહેરની બાજુમાં બ્લો ઑફ કૉક આવે છે, તેના બેન્ડ પાઇપનો એક સાંધો [જૉઇન્ટ) બૉઇલરને લાગુ કરેલા જે ફ્લાંજ સાથે આવે છે, તે ફ્લાંજના સાંધાના રીવેટો, વીગેરે પણ તપાસી જોવા. આ રીવાય દરેક ઠેકાણે હથોડી ઠોકી ઠોકીને અવાજ સાંભળવો, જો કોઇ ઠેકાણે ખામી (ડીફેકટ) હશે, તો ખોખરો અવાજ નીકળશે.

સવાલ—૨૬. સ્કેલ શાનો બને છે ? તે કયે ઠેકાણે ઘણોજ હરકત કરતા છે ? તે કેવી રીતે કાઢી નાંખવામાં આવે છે ? સ્કેલ થતો હોય તો તેને કેવી રીતે અટકાવશો ? સ્કેલ થવાથી બૉઇલરને નુકશાની શી થાય છે. ?

જવાબ—૨૬. સ્કેલ એ સૉલ્ટ (મીઠું), લાઇમ (ચુનો), સોડા (ખાર) અને એવી બીજી ચીજોથી થાય છે. તે ફરનેસ ક્રાઉન ઉપર, ટયુબો ઉપર, બૅક ટયુબ પ્લેટ ઉપર, અને કમ્બસચન ચેમ્બર ઉપર ઘણોજ હરકત કરતા છે. તે સ્કેલીંગ ટુલથી અથવા ચીપીંગ કરવાથી નીકળી શકે છે. બૉઇલરમાં ખારવાળું અને મેલું પાણી જતું અટકાવી, મીઠું પાણી વાપરીયે તો સ્કેલ બાઝતો અટકે છે. પ્લેટો અને ટયુબો ઉપર બાઝેલો સ્કેલ એમને એમ રહેવા દીધાથી, ટયુબો તથા પ્લેટો ગરમ થઈ બળી જાય છે; અને તેથી કરીને બૉઇલરને મોટું નુકશાન લાગે છે.

સવાલ—૨૭. "સૉલ્ટીંગ ઑફ ધી બૉઇલર" એટલે શું ? તે કેવા રીતે અટકાવી શકાય ? દરીયાના ખારા પાણીની ડેનસીટી કેટલી હોય છે ? અને તે કેવી રીતે માલુમ પડે છે ? બૉઇલરમાં સ્કેલનું બાઝવું અને સૉલ્ટીંગ (ખારૂ) થવું, એમાં ફરક શો છે ? જે બૉઇલરોમાં ખારૂં પાણી વાપરવામાં આવે, તેનું પાણી વધતામાં વધતી કેટલી ડેનસીટી સુધી ચાલવા દેવું ?

જવાબ—૨૭. જ્યારે બૉઇલરના પાણીમાં ખાર ઘણો થયો હોય, ત્યારે ' સૉલ્ટીંગ ઑફ ધી બૉઇલર " કહે છે. તે વખતસર બ્લોઑફ કરવાથી, અને પાણી બદલવાથી અટકાવી શકાય છે. તેની ડેનસીટી $\frac{1}{32}$ ભાગ ખાર હોય છે, અને તે "સૅલીનો મીટર" થી માલુમ પડે છે. સ્કેલ બૉઇલરના પ્લેટો ઉપર પોપડા-

ની માફક બંધાયલો હોય છે, અને ખાર, પાણીની સાથે મળેલો હોય છે. બૉઇલરના પાણીની ડેનસીટી વધતામાં વધતી ૨/૩૨ થી તે ૪/૩૨ સુધી રાખવી.

સવાલ—૨૮. બૉઈલરો કેટલી જાતના થાય છે. અને તે શાના બને છે?

જવાબ—૨૮. બૉઇલરો ઘણી જાતના થાય છે. જેવાં કે વરટીકલ બૉઇલર, કૉરનીશ બૉઇલર, લૅન્કેશાયર બૉઇલર, એલીફન્ટ યાને ફ્રેન્ચ બૉઇલર, ટયુબ્યુલર બૉઇલર, લોકો ટાઈપ બૉઇલર, અને બૅબકૉક અને વીલકૉક બૉઇલર, વીગેરે. આ બૉઇલરો રૉટ આયર્ન (લોખંડની) અગર સ્ટીલની પ્લેટના બનાવવામાં આવે છે. પરંતુ બૅબકૉક અને વીલકૉક બૉઇલરને લોખંડના અગર સ્ટીલના ટયુબો આવે છે. અને તેને લગતા ફીટીંગ્સ, બીડનાં ઓતેલા (કાસ્ટ કરેલાં) હોય છે. પ્રથમ તેના મેકરો બીડના ટયુબો બનાવતા હતા, પરંતુ તે વારંવાર ફાટવાથી, હાલમાં ઘણું કરીને લોખંડના અગર સ્ટીલના બનાવવામાં આવે છે. આ સઘળા બૉઇલરોના સાંધાની બનાવટ, સીંગલ અગર ડબલ રીવેટેડની હોય છે.

સવાલ—૨૯. વરટીકલ બૉઇલરો કેવા હોય છે?

જવાબ—૨૯. આ બૉઇલરો ગોળ ઉભા હોય છે. અને તેને તેની બીડની ફ્રેમ ઉપર, અગર જમીન ઉપર ઈંટનું બાંધકામ કરી, ઉભા મુકવામાં આવે છે. અને કોઈ કોઈને ટયુબોને બદલે બેથી ચાર કૉનીકલ ટયુબો અગર સીધી ટયૂબો આડી મુકવામાં આવે છે. તેનો ફાયરગ્રેટ (ચુલો) નીચે આવે છે. અને તે ગોળ હોય છે. તેની સળગતી આગનો ગરમાવો, તથા ધુમાડો બાજુ-

માં તથા મથાળે ગરમ કરીને, આડી ટયુબોના બહારના ભાગમાં તેમજ ઉભી ટયુબોના અંદરના ભાગમાં થઇને, ઉપરની ફ્નલ ઉપર આવી, ચીમનીમાં જાય છે. આ ચીમનીમાં એક ગોળ ડેમ્પર રાખવામાં આવે છે, તેથી કરીને ડ્રાફ્ટ રેગ્યુલેટ કરી શકાય છે. ચુલાને નીચેની હવા આવવા માટે, નીચે, એક બારી જેવું રાખેલું હોય છે. તેમાંથી હવા આવેછે. અગર જો તેમાં હવા આવવાનું સાધન ન હોય તો ચુલો સળગે નહી.

સવાલ—૩૦. "કૉરનીશ" બૉઇલર કોને કહે છે ?

જવાબ.—૩૦ આ બૉઇલર સીલીનડ્રીકલ એટલે ગોળ હોય છે, પરંતુ તે ઉભાને બદલે આડું હોય છે, અને તેને માટે ઇંટનું બાંધ કામ કરવામાં આવે છે તેની અંદર ટયુબોને બદલે એક આરપાર ફ્લુ, એટલે એક મોટો નળો રીવેટ કરેલો હોય છે. આ ફ્લુ સાથે ચારથી છ ગૅલેવો ટયુબો આવે છે. તેથી કરીને બૉઇલરની અંદર પાણીને ફરંદર કરવાનું બની આવે છે. વળી ફ્લુને આ ટયુબોને લીધે મજબુતાઇ પણ મળે છે. આ બૉઇલરો ઘણું કરીને હાલમાં ફૅકટરામાં વપરાય છે.

સવાલ—૩૧. લૅન્કેશાયર બૉઈલર કોને કહે છે. ?

જવાબ—૩૧. આ બૉઈલરની બનાવટ કૉરનીશ બૉઇલરના જેવી છે, પરંતુ માત્ર ફરક એટલોજ છે, કે આ બૉઇલરમાં એક ફ્લુને બદલે બે ફ્લુ આવે છે. અને આથી હીટીંગ સરફેસ વધવાથી સ્ટીમ જલદીથી ઉત્પન થાય છે. આવી રીતે સ્ટીમ ઉત્પન થવાની શકતીને લીધે, જયાં હાઇપ્રેશર સ્ટીમ વાપરવામાં આવે છે, ત્યાં લૅન્કેશાયર બૉઇલર વપરાય છે. ગૅલોવે ટયુબો મુકવાનું કારણ એ છે, કે તેથી હીટીંગ સરફેસ વધે છે, પાણીનું ફરફર (સરકયુલેશન)

સાફ થાય છે, બૉઈલરના ફ્લુને મજબુતાઇ આપે છે, અને બૉઇલરની અંદરના પાણીની ગરમી ઘણુ કરીને લગભગ એક સરખી રાખે છે.

આ ગૅલોવે ટયુબોનો અંદરનો ડાયમેટર મથાળેથી ૧૦½ ઇંચ હોય છે, અને નીચેથી ૫½ ઇંચનો હોય છે. આ ટયુબના નીચેના ફ્લાંજનો ડાયમેટર ૧૦½ થી ૧૧ ઇંચ સુધી રાખવામાં આવે છે, અને ઉપરના ફ્લાંજનો ડાયમેટર ૧૬ થી ૧૬½ ઇંચ સુધી રાખવામાં આવે છે. આ ટયુબને ટેપર રાખવાનું કારણ એ છે કે તેમ રાખવાથી પાણીના કનવેકશન કરેન્ટને જોર મળી સહેલાઇથી જાય છે, અને પૂરહરને (સરક્યુલેશનને) પણ મદદ મળે છે. આ કારણને લીધે સીધા (પૅરેલલ ટયુબો પસંદ કરવામાં આવતા નથી.

ગૅલોવે ટયુબો બૉઇલરના ફ્લુમાં પાંચ અગર છ થી વધારે મુકવામાં આવતા નથી, કારણ કે વધારે મુકવાથી અંદરની જગ્યા રોકાવાથી ડ્રાફ્ટનો અટકાવ થાય છે. આ લૅન્કેશાયર બૉઇલરો ફૅક્ટરી તેમજ મીલોમાં વપરાય છે.

સવાલ—૩૨. એલીપ્રૂન્ટ બૉઈલર કોને કહે છે?

જવાબ—૩૨. આ બૉઇલર બે અગર ત્રણ ફ્લુના (નળાના) હોય છે, અને તે લોખંડના અગર સ્ટીલના બનાવવામાં આવે છે. આ ત્રણ નળામાંનો ઉપરનો એક નળો ડાયમેટરમાં વધારે મોટો આવે છે, કારણ કે તેની અંદર સ્ટીમ અને પાણી રહે છે, અને નીચેના તેના બેઉ નળામાંતો એકલું પાણીજ રહે છે, એટલે આ ઉપરથી સમજવું કે પાણી, છેક ઉપરના નળા સુધી રહે છે.

સવાલ—૩૩. ટયુબ્યુલર બૉઇલર કોને કહે છે?

જવાબ—૩૩. ટયુબ્યુલર બૉઇલર, કૉરનીશ અગર લૅન્કે-શાયરની માફક ઘણા લાંબા આવતા નથી, પરંતું તેનાથી અડધી લંબાઇએ ઘણું કરીને આવે છે. અને તેમાં ટયુબો આવેલા હોય છે, તેથી તેને "ટયુબ્યુલર બૉઇલર" કહે છે.

સવાલ—૩૪. લોકોમોટિવ બૉઈલર કોને કહે છે?

જવાબ—૩૪ જે બૉઇલર આગ ગાડીમાં વપરાય છે, તેને લોકો મોટિવ બૉઇલર કહે છે, તેમાં પણ લાંબી ટયુબો આવે છે, તેના આગલા છેડે ચુલો હોય છે, અને પાછલા છેડે સ્મોક બૉકસ હોય છે. તે ઘણું કરીને ડાયમેટરમાં ૩ ફુટથી ૪¾ ફુટ, અને લંબાઇમાં ત્રણથી છ પ્લેટોનાં બનાવવામાં આવે છે.

સવાલ—૩૫. બૅબકૉક અને વિલકૉક્સ ટયુબ બૉઈલર કોને કહે છે ?

જવાબ—૩૫. બૅબકૉક અને વિલકૉક્સ ટયુબ બૉઇલરો, લૅપ વેલ્ડેડ રૉટ આયર્નના ટયુબો, તથા તેમની મથાળે લાગુ કરેલો એક લાંબો સીધો લોખંડ અગર સ્ટીલનો ગોળ નળો (રીસીવર) મળીને થયેલા છે. આ ટયુબો આડા ઢાળ પડતા પૅરેલલ (એક બીજાની સાથે સીધી લાઇનમાં) મુકેલા હોય છે. અને ઉભા બૉકસમાં લાગુ કીધેલા હોય છે. ઘણું કરીને દરેક સેકશનમાં સાત ટયુબો અવાર નવાર (ઝીકઝૅગ) આવે છે. તેના છેડાઓ બીડના કનેકશનથી લાગુ કરેલા હોય છે. આ વરટીકલ બૉકસનું મથાળું ઉપર આવેલા મોટા નળા સાથે (રીસીવર સાથે) લાગુ કરવામાં આવે છે. અને પછવાડેથી બાજુએ છેક નીચે એક બીડનો નળો (મડડ્રમ) આવે છે; તેની સાથે આ ટયુબોના નીચેના છેડાઓ લાગુ કરેલા હોય છે. આ નળો બ્લો ઑફ કરવા માટે મુકેલો હોય છે, અને તેની સાથે બ્લો ઑફ કૉક આવે છે. વળી

આ ટયુબોને સાફ કરવા, તથા તપાસવા માટે હાથ જઈ શકે, તેટલા મોટા વ્હે રાખેલા હોય છે. અને તે વ્હે કૅપ, કલૅમ્પ્સ અને બોલ્ટથી કરીને બંધ કરવામાં આવે છે, તેમજ મડડૂમને, મડહોલ રાખવામાં આવે છે, તે પણ તેજ રીતે બંધ કરવામાં આવે છે.

આ બૅબકૉક તથા વિલકૉકસ બૉઇલરોમાં સાધારણ બનાવટના સિલિન્ડ્રિકલ બૉઇલરો કરતાં કેટલાક ફાયદા છે, તેમજ ગેર ફાયદા પણ છે. માટે આ બૉઇલરો ઘણા વપરાતા નથી.

સવાલ—૩૬. ડૅમ્પર શા કામમાં આવે છે? તે લૅન્કેશાયર બૉઇલરમાં, કૉર્નિશ બૉઇલરમાં, અને લોકોમોટિવ તથા વરટિકલ બૉઇલરમાં, કયે ઠેકાણે આવે છે?

જવાબ—૩૬. ડૅમ્પરો ચિમનીમાં જતી ગરમ હવા, તથા ગૅસના જથ્થાને રેગ્યુલેટ કરવા માટે કામમાં આવે છે. એટલે બૉઇલરના ચુલાનો ડ્રાફ્ટ વધતો ઓછો, અગર બંધ કરવા માટે વાપરવામાં આવે છે. લોકોમોટિવ બૉઇલરમાં ડૅમ્પર, ઍશ પૅનને લાગુ કરેલો હોય છે. અને લૅન્કેશાયર તથા કૉર્નિશ બૉઇલરમાં ઇંટ ચુનાથી બાંધેલી ફ્લુ સાથે, તથા વર્ટિકલ બૉઇલરમાં તે ચિમની સાથે આવે છે.

સવાલ—૩૭. જો કૉરનિશ બૉઇલરોમાં, ડૅમ્પરો નહીં મુકયા હોય, તો ડ્રાફ્ટ કેવી રીતે રેગ્યુલેટ થઇ શકે? ડૅમ્પરો નહીં મુકયાથી શીશી અડચણો નડે છે?

જવાબ—૩૭. જો કૉરનિશ બૉઇલરોને ડૅમ્પરો નહીં મુકયા હોય, તો ઍશપિટની (રાખનો ખાડો) આગળ એક સ્વિંગ ડોર (એક ફરતું ચડપિયું) મુકીને, પણ ડ્રાફ્ટ રેગ્યુલેટ કરી શકાય.

પણ અડચણ એટલીજ આવે છે કે ફાયર (આગ), બરાબર કલીન થઈ શકતી નથી. તેમજ જો બૉઇલરો ચાલુ હોય, અને તેમાંના એકમાં તપાસવા જવું હોય, તો તે બરાબર થંડુ થયા વગર તેમાં પેસાય નહીં.

સવાલ—૩૮. બૉઇલરના માઉન્ટીંગ્સ કહો ?

જવાબ—૩૮. હૉપકીનસન હાઈસ્ટીમ એન્ડ લોવૉટર સેફટીવાલ્વ, કમ્યુનીકેશન વાલ્વ (સ્ટૉપ વાલ્વ), ડેડવેટ સેફટી વાલ્વ, અથવા તેને બદલે લીવર સેફટી વાલ્વ, સ્ટીમ પ્રેશર ગેજ, ફીડ ચેક વાલ્વ, ગેજ ગ્લાસ કૉકસ, સ્કમકૉક, લેવલ પૉઇન્ટર, બ્લો ઑફ કૉક.

સવાલ—૩૯. હૉપકીનસન વાલ્વ કોને કહે છે ? તે શું કામ કરે છે ? તે ક્યાં મુકવામાં આવે છે ? તે કેવી રીતે ગોઠવવામાં (સેટ કરવામાં) આવે છે ? તે જોઈએ તે કરતાં નીચો, અગર વધારે ઉંચો, સેટ કરી શકાય કે ?

જવાબ—૩૯. બૉઇલરનો આ એક એવો સેફટી વાલ્વ છે, કે તેને બૉઇલર અંદર તરતો એક ફ્લોટ આવે છે. અને તે પાણી ઓછું થવાની ચેતવણી આપે છે. આ વાલ્વ બૉઇલરને મથાળે મુકવામાં આવે છે, અને તે પાણીની જોઈતી લેવલે સેટ કરવામાં આવે છે. હા. તે સૌથી ઉંચી લેવલે, તેમજ સૌથી નીચી લેવલે, એ બેઉ રીતે, ગોઠવી શકાય (સેટ થઈ શકે).

સવાલ—૪૦. કમ્યુનીકેશન વાલ્વ અથવા સ્ટૉપ વાલ્વ કેવો હોય છે અને તે શું કામ કરે છે?

જવાબ—૪૦ આ સ્ટૉપ વાલ્વ, બૉઇલરને મથાળે આવે છે, અને તેને કમ્યુનીકેશન વાલ્વ પણ કહે છે. તે બૉઇલરમાંથી સ્ટી-

મ લેવા, તથા બંધ કરવાના કામમાં આવે છે. આ સ્ટૉપ વાલ્વનું આખું ખોખું (બૉડી) બીડનું હોય છે, પરંતુ તેની અંદરની સીટ (બેઠક), વાલ્વ, ડાંડો (સ્પીન્ડલ), તથા તેની ચાકી (નટ), એ સર્વે ગનમેટલના બનાવેલાં હોય છે.

સવાલ—૪૧. ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વ કેવો હોય છે, અને તે શું કામ કરે છે?

જવાબ—૪૧. ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વને એક વાલ્વ હોય છે. તે વાલ્વની એરીઆને, જેટલા પાઉન્ડ સ્ટીમ પ્રેશરે ગુણીએ, અને જે ગુણાકાર આવે, તેટલા પાઉન્ડનુ વજન તેની પર આવેછે. આવા એક ભારી વજન મુકવાને અગવડ ભરેલું હોવાને લીધે,નાના ગોળ વજનો સહેલથી મુકી શકાય છે, એટલુ જ નહી પણ સ્ટીમ પ્રેશર બૉઇલરમાં ઓછો કરવો પડયો હોય, તો તે પ્રમાણમાં વજન ઓછું કરવું સહેલ પડે, માટે જુદાં જુદા નાના વજનો પણ મુકવામાં આવે છે. તેની સીટ, ગનમેટલની તેમજ વાલ્વ પણ ગનમેટલનો અડધા ગોળાકારનો (સ્ફેરીકલ) બનાવેલો હોય છે. જો સીટ, ગનમેટલને બદલે લોખંડની બનાવી હોય, અથવા બંને સીટ અને વાલ્વ લોખંડના બનાવ્યા હોય, તો વાલ્વ અને તેની સીટ બંને કટાઇ (કૅારોડ) ચોંટી જશે.

બોર્ડ ઑફ ટ્રેડે, ૬૦ પાઉન્ડ સ્ટીમ પ્રેશરે, સેફ્ટી વાલ્વની એરીઆ, ફાયરગ્રેટ સરફેસના હરેક સ્કવેર ફુટે, ૧/૨ સ્કવેર ઇંચ મુકરર કરી છે. તેમજ ૧૩૫ પાઉન્ડના સ્ટીમ પ્રેશરે, ૧/૪ સ્કવેર ઇંચ મુકરર કરી છે.

સવાલ--૪૨ કાઉબર્ન ગ્રુપ ડેડવેટ સેફ્ટી વાલ્વ, કોને કહે છે.? સાધારણ ડેડવેડ સેફ્ટી વાલ્વ જે, આવે છે તેના કરતાં, આ વાલ્વમાં ફાયદા શા છે, તે જણાવો?

જવાબ—૪૨. આ વાલ્વ એવો છે, કે તેના વજનોને વેટ ગાઇડની જરૂર નથી. તે એક ગેાળ (સ્ફેરીકલ) વાલ્વ છે, અને તે ઉભી પાઇપને મથાળે લગાડવામાં આવે છે. તેની બહારની બાજુના કેસીંગ પર, ગેાળ ફરતાં વજનો આવે છે. તેમની સેન્ટર ઑફ ગ્રેવીટી, તે વાલ્વની બેઠક (સીટ) ની સરફેસની નીચે આવે છે. તેમાં જુદા જુદા ચાર વાલ્વો આવે છે, અને તેનો ફાયદો એ છે, કે કદાચ એક વાલ્વ જામ થયો હોય, અગર ચોંટી ગયો હોય, તો તેવી રીતે બાકીના બીજા વાલ્વો તેમ થતાં નથી.

સવાલ—૪૩. સ્પ્રીંગ લોડેડ સેફટી વાલ્વ કેવો હોય છે? તેને ડેડવેટ સેફટી વાલ્વ સાથે સરખાવતાં, તેમાં ખામી તથા ફાયદો શો છે?

જવાબ—૪૩. સ્પ્રિંગ લોડેડ સેફટી વાલ્વમાં વજનો આવતાં નથી, પણ તેને બદલે સ્પ્રિંગ આવે છે. તે જલદીથી તપાસી શકાય છે, તેમજ રીપેર કરી શકાય છે. તેમાં ખામી એટલીજ છે, કે કોઇ વખતે સ્પ્રિંગ ભાંગી જાય છે, અથવા તો, તેનું સ્થિતી સ્થાપકપણું (ઇલેસ્ટીસીટી) ઓછું થઇ બગડી જાય છે.

સવાલ—૪૪. લીવર સેફટી વાલ્વ કેવો હોય છે, અને તે શું કામ કરે છે?

જવાબ—૪૪. લીવર સેફટી વાલ્વ, એક વાલ્વ, લીવર, અને વજનનો બનેલો છે. લીવરનું ફલક્રમ ઘણું કરીને વાલ્વના સેંટરથી, ૨½" થી ૪" ઇંચ સુધી રાખવામાં આવે છે. અને લીવરની લંબાઇ, વાલ્વના સેંટરથી, ૨૪" થી ૩૦" ઇંચ સુધીની હોયછે, અને તેને છેડે એક ગેાળ વજન રાખવામાં આવે છે. આ લીવર સેફટી વાલ્વ, બરોબર કામ કરે તેને માટે, ફલક્રમને છરીના ધાર જેવી

અણી આપેલી હોય છે, અને વાલ્વને સેંટરમાં ગોળ પૉઇન્ટ આપેલી હોય છે. જ્યારે બૉઇલરમાં પ્રેશર વધી જાય છે, ત્યારે આ વાલ્વ ઉપડી વધારાનો પ્રેશર બહાર કાઢી નાંખે છે. જેથી કરીને બૉઇલરને નુકશાન થવાનો સંભવ રહેતો નથી, અને તેથી સેફ્ટી વાલ્વ એટલે સલામતી ભરેલો વાલ્વ કહેવાય છે.

આ ઉપર જણાવેલા દરેક સેફ્ટી વાલ્વો, બૉઇલરની સલામતી સાચવવા માટે બૉઇલરપર મુકવામાં આવે છે.

સવાલ--૪૫. સ્ટીમ પ્રેશર ગેજ કોને કહે છે? કેવો હોય છે? અને તે શું કામ કરે છે?

જવાબ--૪૫. બૉઈલરમાં એક સ્કવેર ઇંચે કેટલો સ્ટીમ પ્રેશર છે, તે દેખાડનારા ઘડીયાળને સ્ટીમ પ્રેશર ગેજ કહે છે. તેની અંદર પીતળની ગોળ ચપટી, યાને ઈંડાકૃતીની ટ્યુબ (નળી) આવે છે. અને તે C (સી) ના જેવી ગોળ, આકારમાં વાળેલી હોય છે. તેનો નાચેનો છેડો એક પાઈપ સાથે જોડેલો હોય છે. અને તેનો બીજો છેડો એક લીંક સાથે સંબંધ રાખે છે. આ લીંક સાથે એક ટુથેડ સેકટર (દાંતાવાળો ત્રીકોણા કૃતિ કટકો) લાગુ કરેલો હોય છે, સેંટરમાં એક નાની બ્રૅકેટ, બે સ્ક્રુથી ટાઈટ કરેલી હોય છે. અને તેની સાથે એક પીન લાગુ કરી, એક નાનું દાંતાનુ ચકકર, કે જેની સાથે સ્ટીમ પ્રેશર ગેજનો કાંટો આવેલો હોય છે, તે આ ટુથેડ સેકટરમાં લાગુ (ગીયર) કરેલું હોય છે. બૉઈલરમાંથી સ્ટીમ, આ કૉકને રસ્તે થઇને, આ ચપટી ગોળ ટ્યુબમાં દાખલ થાય છે. તેમાં જેમ જેમ સ્ટીમ પ્રેશર આવતો જાય છે, તેમ તેમ તે ટ્યુબ (નળી) સીધી થતી જાય છે. અને રેક અને પીનીયનને લીધે, તે લીંકને ખેંચે છે, અને તેથી કરીને કાંટો ગોળ

ડાયલ ઉપર ફરે છે. આ ડાયલ ઉપર ૦ ઝીરોથી (મીંડાથી) ૮૦, ૧૦૦, ૧૫૦, અને ૨૦૦ પાઉન્ડ, અને તેથી ઉપર સુધીના સ્ટીમ પ્રેશરના મારકા કરેલા હોય છે. જેમ જેમ પ્રેશર ઓછો થતો જાય છે, તેમ તેમ તે ટયુબ પાછી વાંકી વળતી જાય છે. અને કાંટો પોતાની અસલની મીંડાની જગ્યા ઉપર, એટલે ૦ ઝીરો ઉપર આવે છે. ઉપર જણાવેલી ટયુબ (નળી), હાઇ પ્રેશરને માટે ઘણું કરીને પીતળની આવે છે, અને તેથી વધારે હાઇપ્રેશરને માટે, કલઇથી ઢાળ ચઢાવેલી સ્ટીલ ટયુબ આવે છે. વળી ગેજને નુકશાન ન પહોંચે માટે સાઇફન પાઇપ અગર તેવા આકારના પાઈપનું વાંકીયુ લાગુ કરવામાં આવે છે, તેની અંદર સ્ટીમનું કન્ડેન્સ થયેલું પાણી ભરેલું રહે છે, આથી કરીને તેમાં સ્ટીમ જતી અટકે છે, અને તેથી સ્ટીમ પ્રેશર ગેજ ગરમ થઇ બગડી જતા નથી.

સવાલ—૪૬. લૅન્કેશાયર અને કૅારનીશ બૉઇલરોના સ્ટીમ પ્રેશર ગેજના સાઇફન પાઇપ ઉપર, એક બાજુએ સ્ક્રુ કેપ શા માટે આવેલી હોય છે?

જવાબ—૪૬. તે ફકત ડાયગ્રામ લેવાના ઇન્ડીકેટર માટે હોય છે. તેથી ઇન્ડીકેટરની સ્પ્રિંગો ટેસ્ટ કરી શકાય છે.

સવાલ—૪૭ શું "સ્ટીમ ગેજ" સ્ટીમનો ટોટલ પ્રેશર (સામટું દબાણ) દેખાડે છે, કે થોડું દેખાડે છે? અને તે શા ઉપરથી માપવામાં આવે છે?

જવાબ.—૪૭. તે થોડું દબાણ દેખાડે છે. તે હવાના દબાણ (એટમસફીયરીક પ્રેશર) પરથી, એટલે દર સ્કવેર ઇંચે ૧૫ પાઉન્ડના દબાણ ઉપરથી મપાય છે.

સવાલ—૪૮. "ગ્લાસ વૅાટરગેજ" કેવેા હેાય છે? તેમાં શું આવે છે. અને શું કામ કરે છે?

જવાબ—૪૮. ગેજ ગ્લાસ કૅાકસ સારી ગનમેટલના બનાવવામાં આવે છે. અગર જો હલકી ધાતુના બનાવેલાં હેાય. તેા ગરમીને લીધે (હીટને લીધે) તે બગડી જાય છે, એટલુંજ નહી, પણ ઘણી વખતે તે બરડ થઇ જવાથી, ખેાલતી વખતે અગર બંધ કરતી વખતે, બટકી જાય છે.

આ "ગેજ ગ્લાસ કૅાકસ" ને સ્ટફીંગ બૅાકસ આવે છે. સ્ટફીંગ બૅાકસની પૅકીંગ રબરની રીંગેાની આવે છે, તેથી કાચની નળીને (ગ્લાસ ટયુબને), આ સ્ટફીંગ બૅાકસમાં મુકી ગ્લાંડથી ટાઈટ કરવામાં આવે છે. ગેજ ગ્લાસ કૅાકસમાં સ્ટીમ અગર પાણીનેા રસ્તેા, અડધા ઇંચથી ઓછેા રાખવેા નહી, પણ તેથી કાંઈક વધારે રાખવેા જોઇએ. કાચની નળી ગરમીને લીધે વધે છે (એકસપાન્ડ થાય છે), માટે તેનેા ડાયમેટર, સ્ટફીંગ બૅાકસના ગ્લાંડના કરતા $\frac{1}{16}$" ઇંચ ઓછેા રાખવેા જોઇએ. નીચલા પાણીના કૅાક સાથે એક ડ્રેનકૅાક આવે છે, તેમાંથી પાણી અને સ્ટીમ બ્લેા ઑાફ કરી, પાણીની ખરી લેવલ તપાસી સકાય છે. ઉપલેા કૅાક પાણીની લેવલ ઉપર જયાં સ્ટીમ રહે છે, ત્યાં બૅાઈલર ના ફ્રન્ટ પ્લેટ સાથે આવે છે; અને નીચલેા કૅાક પાણીની લેવલની નીચે આવે છે. જયારે બને કૅાક ખુલ્લા મુકવામાં આવે, ત્યારેજ પાણીની લેવલ માલમ પડે છે. આ કૅાકને બૅાઇલરના ફ્રન્ટ એન્ડ પ્લેટ પર (બૅાઇલરની આગળનેા પ્લેટ) મુકવાનું કારણ એજ છે, કે સામે ઉભેલા માણસને તરતજ પાણીની લેવલ ખબર પડે. આપણે આગળ કહી ગયા તેવી રીતે કચરાથી, અગ

ર રહેલથી, કોઈ કોઈવાર પાણીની લેવલ ખોટી માલમ પડે છે, માટે ડ્રેન કૉક્સ દીવસમાં પાંચથી છ વાર ખોલી, પાણીની લેવલ તપાસી જોવી.

સવાલ—૪૯. ગ્લાસ વૉટર ગેજ ડબલ રાખવામાં આવે છે, તેનું કારણ શું ?

જવાબ—૪૯, ડબલ ગ્લાસ ગેજ રાખવાનું કારણ એટલુંજ છે, કે એક ગેજ ગ્લાસ, બરોબર પાણીની લેવલ દેખાડતો ન હોય, અથવા તો, કચરાથી બંધ થઈ ગયો હોય, અથવા તેની કાચની નળી ભાંગી ગઈ હોય, તો બીજો ગ્લાસ ગેજ પાણીની લેવલ બતાવી શકે.

સવાલ—૫૦. "વૉટર ટેસ્ટ કૉકસ" અથવા "વૉટર ગેજ કૉકસ" કયાં લગાડવામાં આવે છે? કેટલી ઉંચાઇએ આવે છે, અને તેટલી ઉંચાઈએ મુકવો જોઇએ કે કેમ ? જો તેમાં કાંઈ કચરો ભરાયો હોય, તો તેને સાફ કરવાની શી ગોઠવણ કરેલી હોય છે ? જ્યારે ટેસ્ટ કૉક ન હોય, ત્યારે પાણીની લેવલ શીરીતે માલમ પડે ?

જવાબ—૫૦. ઘણું કરીને બૅાઇલરની ફ્રન્ટ પ્લેટ ઉપર ટેસ્ટકૉકસ આવે છે. ઉપલો કૉક, વૉટર લેવલથી આશરે છ ઇંચ ઉપર. વચલો કૉક વૉટર લેવલ આગળ, અને નીચલો વૉટર લેવલથી છ ઇંચ નીચે આવે છે. આ કૉકસ આટલીજ ઉંચાઇએ આવવા જોઈએ એમ કાંઈ નથી, પણ જો તેમને એકજ લેવલે ગોઠવવામાં આવે, તો તેમને અંદરથી, નળીઓ જોડે લાગુ કરવામાં આવે છે. દરેક કૉકને છેડે એક નાનો પ્લગ આવે છે, તે કાઢીને એક તારના કકડા વડે તેનો વેહ સાફ કરી શકાય છે. જ્યા·

રે ઉપલા ટેસ્ટ કૉક્સ લાગુ કરવામાં આવતા નથી, ત્યારે પાણીની ઉંચાઈ ગ્લાસ વૉટર ગેજથી માલમ પડે છે. આ છેલ્લી ગોઠવણ સાધારણ છે.

સવાલ—૫૧. "ફીડચેક વાલ્વ" કેવો હોય છે? કયાં આવે છે, અને શું કામ કરે છે?

જવાબ—૫૧. આ "ફીડચેક વાલ્વ" નું બહારનું ખોખું (બૉડી) બીડનું આવે છે, અને અંદરની સીટ (બેઠક), તેનો વાલ્વ અને સ્પીન્ડલ (ડાંડો), તથા ચાકી, ગનમેટલના આવે છે. ફીડ પંપનું પાણી આ વાલ્વને ઉંચકીને બૉઇલરમાં દાખલ થાય છે. સ્પીન્ડલને મથાળે એક ગોળ ચક્કર લાગુ કરેલું હોય છે, તે ફેરવવાથી વાલ્વ જોઇએ તે પ્રમાણે ઉઘાડ બંધ થઇ શકે છે. પણ યાદ રાખવું, કે આ વાલ્વ છુટો હોય છે. ફીડ ચેકવાલ્વની લીફ્ટ, એક દોરાથી બે દોરા રાખવી જોઇએ, નહી તો વાલ્વ તેની સીટ ઉપર ટીચાઇને બગડી જશે. આ વાલ્વને એક પ્રેશર વાલ્વ પણ કહે છે. તે એક બાજુએ બૉઈલરના ફ્રન્ટ પ્લેટ ઉપર આવે છે, અને વૉટર લેવલથી જરા નીચે લાગુ કરવામાં આવે છે. બૉઈલરની અંદર આ સાથે એકથી બે બીડના પાઇપો કાણા વાળા (પરફોરેટેડ) રાખવામાં આવે છે, અને આ કાણાઓમાંથી પાણી આવે છે.

સવાલ—૫૨. સ્ટીમ વાળા બૉઇલરની હારમાંના એક બૉઇલરનો ફીડ ચેક વાલ્વ ખામી ભરેલો હોય, તો તેથી શું નુકશાન થાય? અને તે નુકશાન અટકાવા માટે શું કરશો ?

જવાબ—૫૨. પાણી ઓછું થઇ જવાને લીધે એક બૉઇલરને નુકસાન પહોચશે, અને બીજા બૉઇલરને જોઈએ તે કરતાં

વધારે પાણી મળવાથી, પ્રાઈમિંગ થાય, માટે સ્ટૉપ વાલ્વજ રેગ્યુલેટ કરવા, અને જો વધારે પાણી હોય, તો તે બ્લૉ ઑફ કરી, કાઢી નાંખવું.

સવાલ—૫૩. બ્લૉ ઑફ કૉક ડબલ ગ્લાંડના આવે છેતેનું કારણ શું? ડબલ ગ્લાંડ કેવી રીતે બનાવવામાં આવે છે તે કહો

જવાબ—૫૩. બ્લૉ ઑફ કૉક વધારે સલામત ભરેલો રહે. અને ઘસારો ઓછો લાગે માટે ડબલ ગ્લાંડવાળા બનાવવામાં આવે છે. નીચલું ગ્લાંડ વધારે મોટું હોય છે, અને તે ઢાળવાળી (ટેપર) ટ્યુબ ઉપર બેસે છે. પણ ઉપલું ગ્લાંડ નાનું અને વાલ્વ ઉપર લાગુ કરેલું હોય છે. વળી તેને સ્ટફીંગ બૉકસ આવે છે, તેમાંથી સ્પીન્ડલ (ડાંડો) બહાર આવે છે. અને તેમાં પૅકીંગ નંખાય છે [illegible]થી કરીને શેલ પ્લગને છેડવાની કાંઇ જરૂર પડતી નથી. સીંગલ ગ્લાંડમાં જો બોલ્ટ ભાંગે તો પ્લગ બહાર ઉડી જાય સ્ટફીંગ બૉકસ શેલથી જુદો રહે છે, તેથી પ્લગ કાઢવાની આગમજ [illegible]ને પણ છુટો કરવો જોઈએ.

સવાલ—૫૪. લૅન્કેશાયર અને કૉરનીશ બૉઇલરોને બ્લૉ ઑફ કૉક ક્યાં લાગુ કરવામાં આવે છે? તે બૉઇલરના શેલ પ્લેટ સાથે પરભારો કેમ લાગુ કરવામાં આવતો નથી ?

જવાબ—૫૪. "બ્લૉ ઑફ કૉક" આગ મારવાના છેક છેડાની પાસે, બૉઇલરના સૌથી નીચલા ભાગ ઉપર એલબો પાઈપથી લાગુ કરવામાં આવે છે. તેને બૉઇલરના શેલ પ્લેટ સાથે એકદમ જોડવામાં આવતો નથી કારણ કે, ગરમીના જુદા જુદા ફેરફાર થવાને લીધે વાલ્વને નુકસાની પહોંચે છે.

સવાલ—૫૫. "બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ" પ્રુફસ્ટ્રેસ, અને "સેફ વર્કીંગ સ્ટ્રેસ" એટલે શું ?

જવાબ—૫૫. જે જોર એક ચીજને ભાંગવાને પુરતું છે, તેને "બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ" કહે છે. જે સૌથી વધારે જોર એક ચીજને લાગુ કરવાથી હમેશનો ફેરફાર થયા વગર તે ખમી શકે છે તેને "પ્રુફ સ્ટ્રેસ" કહે છે; અને જે ચીજને એક વજન અથવા જોર લગાડવાથી તે કાયમ સહી સલામત રહી શકે, તેને "સેફ વર્કીંગ સ્ટ્રેસ" કહે છે. બૉઇલરોમાં "સેફ વર્કીંગ સ્ટ્રેસ" બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસના છઠ્ઠા ભાગે આવે છે

સવાલ—૫૬. સારા સાધારણ રૉટ આયર્નનો બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ અથવા કોહેસીવ સ્ટ્રેસ (ચીવટપણાનું જોર) કેટલું હોય છે ?

જવાબ—૫૬. એક ચોરસ ઇંચે આશરે ૨૫ ટન હોય છે.

સવાલ—૫૭. ઉવેલ્ડીંગ તે શું? અને કઇ ધાતુઓ ઉવેલ્ડ થાય છે?

જવાબ—૫૭. ઉવેલ્ડીંગ એટલે ધાતુના બે પતરાંને, અગર બે ટકાને ગરમ કરીને સાથે મેળવી, હથોડા (ઘન) મારી મારીને જોડી દઇ, એક અંગ કરી લેવું તેને ઉવેલ્ડીંગ કહે છે. રૉટ આયર્ન (લોખંડ), સ્ટીલ (પોલાદ), ઉવેલ્ડ થઈ શકે છે.

સવાલ—૫૮. ગોળ બૉઇલરો બનાવતાં પ્લેટના કયા ભાગને ગરમ કરવા પડે છે? જો ધાતુ સ્ટીલની હોય, તો તેને પાછળથી શા ઉપાયો લેવાની જરૂર છે?

જવાબ—૫૮. ગોળ બૉઇલર બનાવતી વખતે પ્લેટને છેડા ના ખુણીઆ આગળથી ગરમ કરવામાં આવે છે. દરેક ખુણે ત્રણ પ્લેટ હોય છે, અને જ્યારે તેમને ગરમ કરવામાં આવે છે. ત્યારે

તેઓ વળી શકે એવી નરમ, અને એક મેક સાથે બેસતી થાય છે. સઘળી ફ્લાંજ કીધેલી (વાળેલી) પ્લેટોને ગરમ કરવામાં આવે છે. જો સ્ટીલ વાપરવામાં આવે, તો તેને ગરમ કરી થંડી પાડવી જોઈએ.

સવાલ—૫૯. "ડબલ રીવેટીંગ" એટલે શું? ગોળ બૉઇલરના કયા ભાગ ડબલ રીવેટેડ હોય છે? બૉઇલરના શેલના કયા સાંધા ઉપર તેની જરૂર હોય છે?

જવાબ—૫૯. લૅપ જાઈન્ટના સાંધા ઉપર બે હાર હોય તેને, અને બટ જૉઇન્ટમાં બે પ્લેટને જોડનાર એક બીજી પ્લેટની બે બાજુમાંનો દરેક બાજુપર બે બે હાર હોય તેને "ડબલ રીવેટીંગ" કહે છે ડબલ રીવેટીંગ છેડેના પ્લેટપર (એન્ડ પ્લેટપર), લંબાઇના સાંધાપર, અને ફ્લુ પ્લેટપર કરવામાં આવે છે.

બૉઈલરના બહારના શેલના લંબાઇના સાંધાઓ (જૉઇન્ટસ) ડબલ રીવેટેડ જોઈએ, એ ઘણુંજ અગત્યનું છે.

સવાલ—૬૦ કૉકીંગ કોને કહે છે? અને કૉકીંગ માટે સાંધો કેવી રીતે તૈયાર કરવામાં આવે છે?

જવાબ—૬૦. બૉઈલરના પ્લેટોના સાંધામાંથી, પાણી અગર સ્ટીમ નીકળી શકે નહી, એવી રીતે સાંધો સજ્જડ બેસાડી દેવાની રીતને "કૉકીંગ" કહે છે. કૉકીંગ કરવાની આગમજ, તેના છેડાની ધારો ચીપ કરવામાં, અગર પ્લેન કરવામાં આવે છે, અને પછી એક બુઠ્ઠી છીણીના આકારના કૉકીંગ ટુલથી ધારો બેસાડી દેવામાં આવે છે.

સવાલ--૬૧. ગોળ બૉઇલરોના છેડાઓને ટેકા આપવાની જુદી જુદી રીતો કઈ છે? તેમની જુદી જુદી ગોઠવણોથી શા ફાયદા તથા શા ગેર ફાયદા છે.?

જવાબ—૬૧. ગોળ બૉઇલરોના છેડાઓને "ગસેટ સ્ટે" થી ટેકા આપવામાં આવે છે, આ "ગસેટ સ્ટે" પ્લેટના પહોળા ચપટા કટકાના હોય છે. તે કટકાઓને એંગલ આયર્ન, અને રીવેટથી બૉઇલરના શેલ પ્લેટ, તથા છેડાના પ્લેટ સાથે, જડી લીધેલા હોય છે. બીજી રીત એ છે કે લાંબા સળીયાને બૉઇલરની અંદરથી આરપાર કાઢી, તેમના બેઉ છેડે નટ અને વૉશરથી, અંદરથી અને બહારથી, સજ્જડ કરી લેવામાં આવે છે. ગસેટ સ્ટેની અડચણ એટલીજ છે, કે તેને બૉઇલરના શેલ પ્લેટ, અગર છેડાના પ્લેટના કાંણા આગળ આવે, અગર કાંઈ કામ સર ત્યાં વેહ પાડવામાં આવે, તો તેથી પ્લેટ ગસેટ સ્ટેના રીવેટોને લીધે નબળી થાય છે. વળી ગસેટ સ્ટે જડવાને માટે ઘણા વેહ અને ઘણા રીવેટોની જરૂર પડે છે, તેથી કરીને તેનો ખરચ લગારેક વધારે થાય છે. બૉઇલરની ટેમ્પરેચરમાં (ગરમીમાં) ફેરફાર થવાથી તેઓ ઉપર ઘણી અસર થતી નથી.

ઉપર જણાવેલા લાંબા ગોળ સળીયાના સ્ટેને લીધે, જો કે "બરસ્ટીંગ પ્રેશર" નો (ફાટી જવાના દબાણનો), અટકાવ સારી રીતે થાય છે; તોપણ બૉઇલરના શેલ પ્લેટની ટેમ્પરેચરથી જે એક્સપાનશન (કદમાં વધવાનુ) થાય છે, તેનાથી તેમનું એકસપાનશન જુદું પડવાથી તેઓ વચમાંથી કોઇ વખત વળી જાયછે.

સવાલ—૬૨. બૉઇલરના "સ્ટે" ઉપર એક ચોરસ ઇંચે કેટલું દબાણ (સ્ટ્રેન) રાખવામાં આવે છે.?

જવાબ—૬૨. લોખંડ ઉપર ૮૦૦૦ પાંઉન્ડ, અને સ્ટીલ ઉપર ૯૦૦૦ પાંઉન્ડ.

સવાલ—૬૩. "રીવેટેડ સ્ટે નું બ્યાન આપો? અને તે ઘણું કરીને ક્યાં વપરાય છે તે જણાવો?

જવાબ—૬૩. એક લાંબો ગોળ સળીયો, જેની આખી લંબાઇમાં આંટા પાડેલા હોય છે, તેને "રીવેટેડ સ્ટે" કહે છે. કમબસચન ચેમ્બરની પ્લેટ, અને બૉઇલરની શેલ પ્લેટમાં તેને સ્ક્રુ કરવામાં આવે છે; અને પછી તેના છેડા રીવેટ કરી લેવામાં આવે છે. આ જાતના સ્ટે, પાણી અને સ્ટીમની સાંકડી જગ્યામાં વપરાય છે.

સવાલ—૬૪. જેમ જેમ બૉઇલર વપરાતું જાય, તેમ તેમ, તેની કઈ બાજુની પ્લેટ પાતળી થતી જાય છે? અને તે કેવી રીતે શોધી કઢાય?

જવાબ—૬૪. બૉઇલરમાં પાણીની સપાટીની આસપાસ ચુલાની બાજુએ ફાયર બાર્સની લાઇનમાં; બૉઇલરની બેઠકની દીવાલ ઉપર. તેની આસપાસ જયાં લીક થતું હોય ત્યાં, અથવા તો બ્લોઑફ કૉકની આસપાસની ફરતી સીટીંગ વૉલ ઉપર; બૉઇલરની પ્લેટ પાતળી થાય. તે હથોડીએ ઠોકી જોવાથી અથવા તો ડ્રીલથી એક કાણું પાડવાથી માલમ પડી આવે છે.

સવાલ—૬૫. બૉઇલરની ટયુબો કેવી રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે? સ્ટે ટયુબ કોને કહે છે, અને તેને કેવી રીતે બેસાડવામાં આવે છે?

જવાબ—૬૫. બૉઇલરની આગલી તેમજ પાછલી ટયુબ

પ્લેટમાંથી ટયુબોને પસાર કરી લાગુ કરવામાં આવે છે, અને પછી ટયુબ એકસપાન્ડરથી તેમના છેડા પુલાવવામાં આવે છે. સ્ટે ટયુબ, એ એક ટયુબ, અને સ્ટે, એ બેઉની ગરજ સારે છે. અને તેમને આગલી અને પાછલી ટયુબ પ્લેટમાં આંટાથી સજ્જડ કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૬૬. બૉઈલરના ટયુબો ઘણું કરીને કઇ બાજુએ ગળી ઉઠે છે (લીક થાય છે)? તેને કેવી રીતે દુરસ્ત કરશો? અને તેમ ગળી ઉઠવાનું કારણ શું?

જવાબ—૬૬. ટયુબોના પાછલા છેડા ગળી ઉઠે છે, કારણ કે, તે તરફ આગની ઘણીજ ગરમી લાગે છે. તેને એકસપાન્ડીંગ ટુલથી પુલાવીને રીપેર કરવામાં આવે છે. ગળી ઉઠવાનું કારણ પુલવાથી (એકસપાનશનથી), અને સંકેાચાવાથી (કૉન્ટ્રેકશનથી) થાય છે.

સવાલ—૬૭. બૉઇલરની ટયુબ પ્લેટમાં તડ પડવાનું (ક્રૅક) થવાનું કારણ શું છે? તેને તડ કયાં પડે છે, અને તે કેવી રીતે રીપેર (દુરસ્ત) કરી શકાય?

જવાબ—૬૭. ફાયર ડૉર્સ (ચુલાનું બારણું) ઉઘાડવાથી અંદર થંડી હુવા જઈ, ટયુબ પ્લેટને સંકેાચાવાનું (કૉન્ટ્રેકશન થવાનું) એકદમ બની આવવાથી, તથા તેની ઉપર ખારનું એટલે સ્કેલનું પડ બાઝવાથી તેમ થાય છે. તે તડ ટયુબના વેહની વચ્ચેા વચ પડે છે. તે બે રીતે રીપેર કરી શકાય છે:—

૧ લી રીત—તે તડ ઉપર એક પ્લેટનેા કટકેા લાગુ કરી ટૅપ બોલ્ટ વડે સજ્જડ કરી લેવાથી રીપેર થાય છે.

૨ જી રીત—ડ્રીલથી વેહ પાડી તેમાં એક મોટા માથાનો રીવેટ માર્યાથી રીપેર થાય છે.

સવાલ—૬૮. ફ્લૅશ ફ્લુ, સ્પ્લીટ ડ્રાફ્ટ, અને વ્હીલ ડ્રાફ્ટ, વચ્ચેનો ફરક શો? અને તે દરેક કયા કયા બૉઇલરોમાં વપરાય છે?

જવાબ—૬૮ બૉઇલરને બાજુની ફ્લુ ન છતાં ગરમ ગૅસ અને ધુમાડો ફરનેસમાંથી પરબારો બૉઇલરની નીચે થઇને ચીમનીમાં જાય છે, તેને ફ્લૅશ ફ્લુ કહે છે.

જ્યારે ધુમાડો અને ગરમ હવા ચુલામાંથી નીકળીને નીચેના ફ્લુમાં ઉતરી, છેક ફ્રન્ટમાં (બૉઇલરના મોં આગળ) આવી બાજુના બંને ફ્લુમાં જઇને ચીમનીમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે તેને "સ્પ્લીટ ડ્રાફ્ટ" કહે છે.

જ્યાં વ્હીલ ડ્રાફ્ટ આવે છે ત્યાં બૉઇલર પોતેજ એક નળા જેવુ હોય છે. તેને કૉરનીશ તેમજ લેન્કેશાયર બૉઇલરની પેઠે અંદર નળા (ફ્લુ) તેમજ ચુલા આવતા નથી, પણ તેવા બૉઇલરને છેક તળીએ એક ચુલો ચણતરમાં કરવામાં આવે છે, અને તેમાંથી ધુમાડો અને ગરમ હવા નીકળીને બૉઇલરને તળીએ છેક છેડે આવી બાજુના એક બાંધ કામથી ચણી લીધેલા ફ્લુમા થઇને બૉઇલરના મોઢા ઉપર (ફ્રન્ટમાં) આવે છે. અને ત્યાંથી બીજા બાંધકામથી ચણી લીધેલા બાજુના ફ્લુમાં થઇને ચીમનીમાંથી પસાર થાય છે. આ પ્રમાણે ધુમાડો બૉઇલરને ગોળ ફરવાથી, તેને "વ્હીલ ડ્રાફ્ટ" કહે છે.

સવાલ—૬૯. "ફ્યુઅલ ઇકૉનોમાઇઝર" એટલે શું? તેની બનાવટ કહો? તે ઉપર કયા વાલ્વ અને કૉક આવે છે? જે બૉઇલરને તે લગાડવામાં આવે છે, તેના દબાણ (પ્રેશર) સાથે

સરખાવતાં, ઈકૉનોમાઇઝરમાં એક ચોરસ ઈંચે કેટલું દબાણ હોવું જોઈએ ?

જવાબ—૬૯. તે એક એવી ગોઠવણ છે કે, તેથી બૉઇલરના ચુલામાંથી (ફરનેસમાંથી), પસાર થતી ગરમ ગૅસ ચીમનીમાં જવા આગમજ, ઈકૉનોમાઈઝરના પાઈપોને ગરમ કર્યા પછી ચીમનીમાં જાય છે; અને તેથી કરીને આ પાઇપોમાંનું ફીડ વૉટર (બૉઈલરમાં જતું પાણી). વધારે ગરમ થઇ બૉઇલરમાં જાય છે. ઈકૉનોમાઈઝરમાં ઘણા પાઈપો આવે છે, અને તે દરેક ચાર ઇંચ ડાયમેટરના, તથા નવ ફુટ લંબાઈના આવે છે. અને તે મથાળેથી ટૉપ બૉકસ વડે, તથા તળીએથી બૉટમ બૉકસ વડે સજજડ કરેલા હોય છે આ પ્રમાણે સર્વે પાઇપોની આસપાસ બધી બાજુએ થઈને જયારે ફીડ વૉટર બૉઈલરમાં જાય છે, ત્યારે ચુલામાંથી જતી ગરમ ગૅસ, તે તરફ જવા દેવામાં આવે છે. જો તેમાં કાંઇ કામ હોયતો તે તરફ ગરમ ગૅસ જવાનો ડૅમ્પર બંધ કરી બીજો ડૅમ્પર ખોલવો: એટલે ગરમ ગૅસ પરબારી ચીમનીમાં જશે. આ પાઈપો ઉપર ગરમ ગૅસના ધુમાડાની મસ તથા રાખ બાઝે નહી, માટે ઉપર નીચે ઉતરે એવા સ્ક્રેપરો, લાગુ કરેલા હોય છે. તેની અંદરનું પાણીનું દબાણ બૉઇલર પ્રેશર કરતાં લગારેક વધારે હોય છે.

સવાલ ૭૦. લોકોટાઈપ બૉઈલરોમાં પાણી ઘણું ઓછું થઇ જવાથી, તેના કયા ભાગોને નુકશાની પહોંચે છે.?

જવાબ—૭૦ પહેલાં ફાયર બૉકસના મથાળાને, પછી ટયુબોને, તેમાં પ્રથમ સૌથી ઉંચેની ટયુબોને નુકશાની લાગે છે.

સવાલ—૭૧. કૉરનીશ અને લૅન્કેશાયર બૉઇલરની બનાવટમાં કયે ઠેકાણે ઍંગલ આયર્ન અને કયે ઠેકાણે ફ્લાંજડ પ્લેટો વાપરવામાં આવે છે?

જવાબ—૭૧. છેડાના પ્લેટની સાથે, અથવા શેલ પ્લેટની સાથે ગસેટ સ્ટે લાગુ કરવા, ઍંગલ આયર્ન વાપરવામાં આવે છે. છેડાના પ્લેટને શેલ પ્લેટ સાથે. તેમજ ફ્લ્યુપ્લેટની સાથે જોડી દેવા માટે, પણ ઍંગલ આયર્ન વાપરવામાં આવે છે. વળી બૉઇલર ઉપરની સ્ટીમડોમ પણ ઍંગલ આયર્નથી બૉઇલર ઉપર લાગુ કરવામાં આવે છે. સારા મેકરો (બનાવનારાઓ) હાલમાં છેડાના પ્લેટને શેલ પ્લેટ સાથે ફ્લાંજની મદદથી જોડે છે, અને સ્ટીમ ડોમને પણ તેવીજ રીતે સાંધો કરે છે.

સવાલ—૭૨. કાળો ધુમાડો કોઇ વખતે ચીમનીમાંથી નીકળતો દેખાય છે, તેનું કારણ શું ? તે ફાયદા કારક છે, કે નુકસાન કારક છે, તેનું કારણ સમજાવો. ?

જવાબ—૭૨. જ્યારે ચુલામાં આગ મારેલી હોય, ત્યારે જો ડ્રાફ્ટ, વધારે આપ્યો હોય, તો તેમ થાય છે. આમ કરવાથી બધી મારેલી આગ નકામી થઇ પડે છે; કારણ કે તેની ગૅસ ફ્લુમાંથી જે બળવી જોઇએ, તે બળ્યા વગર નકામી ચીમનીમાં ચાલી જાય છે, માટે તે નુકશાન કારક છે. તેનાથી માત્ર ફાયદો એટલોજ, કે આગ એકદમ જલદીથી સળગી ઉઠે છે, અને સ્ટીમ વધારે છુટથી પેદા થાય છે.

સવાલ—૭૩. સાધારણ ફૅક્ટરી બૉઇલરમાં ફરનેસ ડ્રાફ્ટ શાથી વધે છે, અને શાથી અટકે છે?

જવાબ—૭૩. તેનો સઘળો આધાર ફ્રનેસ બાર્સમાં જતી હવા ઉપર છે, તોપણ ડૅમ્પર ઉચકવાથી તે વધે છે, અને નીચે ઉતારવાથી તે અટકે છે.

સવાલ—૭૪. બ્લાસ્ટપાઇપ, લોકોટાઇપ બૉઈલરને લાગુ કરવામાં આવે છે, તેની બનાવટ કેવી હોય છે? તે કઈ જગ્યાએ લાગુ કરવામાં આવે છે? તે શા માટે વપરાય છે?

જવાબ—૭૪. આ બ્લાસ્ટ પાઈપને છેડે નાના નાના કાંણાં હોય છે; અને તેમાંથી એકઝોસ્ટેડ સ્ટીમ જાય છે, તેનાથી કંઈક દરજે વૅકયુમ થાય છે, અને તેથી ચીમનીના ડ્રાફ્ટને જોર મળે છે. ચીમનીના તળાચા નજદીક સ્મોક બૉકસમાં તે આવે છે, અને ધુમાડાને બહાર કાઢી નાંખી ફરનેસને ડ્રાફ્ટ આપવા માટે તે વપરાય છે અને ચીમની જયાં ટુંકી આવે છે ત્યાં તે વપરાય છે.

સવાલ—૭૫. સૅલીનોમીટર કેવો હોય છે? તે શાનો, તથા કેવી રીતે બનાવેલો હોય છે? તે શા કામમાં આવે છે? તેની ઉપર આંકા કેવી રીતે પાડવામાં આવે છે? તે કોઇ પણ ટેમ્પરેચરે (ગરમીએ) વપરાય કે?

જવાબ—૭૫. પાણીમાંની ડેન્સીટી અને ખાર તપાસવા માટે સૅલીનોમીટર આવે છે. તે એક પોકળ બલ્બ અને એક નળીનો બનાવેલો હોય છે, અને તે કાચ અથવા ધાતુના બનાવેલા હોય છે. તે નળી ઉપર માપના કાપા પાડેલા હોય છે. સૅલીનોમીટર પાણીમાં સીધો ઉભો રહે, માટે બલ્બની નીચે એક નળી આવે છે. જેમ જેમ પાણી ખાર વાળું હોય, તેમ તેમ સૅલીનોમીટર તે ઉપર તરતો રહે છે. અને જેમ પાણી વગર ખા

રનું ચોખ્ખું હોય તેમ તે પાણીમાં વધારે નીચે તરતો રહે છે. ફેરૂ ના કાપામાં તેનું માપ હોય છે. તે કોઈ પણ ટેમ્પરેચરે (ગરમી એ) વપરાતો નથી, પરંતુ ૨૦° ની ટેમ્પરેચરે વાપરવામાં આવે છે.

સવાલ—૭૬. લોકોટાઈપ બૉઇલરમાં સ્ટીમ ભરેલી હોય અને તેની ટયુબમાં ચીરો પડવાથી તે ગળી ઉઠે ત્યારે તેને કેવી રીતે અટકાવશો ?

જવાબ—૭૬. ટયુબની અંદર એક લાંબો બોલ્ટ નાંખી દરેક છેડે કૅપો મુકી ટાઇટ કરવો, જેથી કરાને આ કૅપો (ટોપીઓ) ટયુબ પ્લેટ સાથે ટાઇટ થવાથી પાણી, અને સ્ટીમ ગળશે નહીં. સ્મોક બૉક્સ તરફના છેડેથી આ લાંબા બોલ્ટ નાંખવામાં આવે છે. અને બીજે છેડે બે ચીપીઆ (ટૉન્ગ્સ) મુકીને, કૅપને ચાકીથી ટાઇટ કરવામાં આવે છે. ત્યાર પછી કૅપ બીજે છેડે મુકી ચાકીથી ટાઇટ કરવામાં આવે છે. આ ચાકીઓ જેમ જેમ પાનાથી ટાઇટ કરવામાં આવે છે, તેમ તેમ બંને કૅપો (ટોપીઓ) ટયુબ પ્લેટ ઉપર નજદીકને નજદીક ખેંચાઈ આવી, સજડ થાય છે. ટયુબ ગળતો અટકાવવા માટે ઘણી વાર લાકડાના પ્લગ પણ વાપરવામાં આવે છે.

સવાલ—૭૭. ગસેટ સ્ટેનું બ્યાન આપો. તેને શેલ પ્લેટ અને એન્ડ પ્લેટની સાથે કેવી રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે ? લૅન્કેશાયર બૉઇલરમાં તેના ઉપયોગ, તેમજ ગેર ઉપયોગ વીશે શું જાણો છો.

જવાબ—૭૭. ગસેટસ્ટે, બૉઇલર પ્લેટના એક કકડામાંથી

બનાવવામાં આવે છે. તેની લાંબી કીનારી સીધી અને છેડેથી બે-વલ્ડ કરવામાં આવે છે, તેથા કરીને તે એન્ડ પ્લેટને, શેલપ્લેટ સાથે લાગુ થાય છે. અને શેલપ્લેટ અને તેની વચ્ચે ૩૦° ડીગ્રીનેા ઍંગલ પડે છે. તેને ત્યાર પછી ઍંગલ આયર્ન અને રીવેટથી જડી લેવામાં આવે છે. તેઓ શેલ પ્લેટની પાસેના એન્ડ પ્લેટેા ને ટેકેા આપવા માટે બરાબર લાયક છે. પરંતુ તેઓ એટલા બધા નજદીક નહી જોઈએ, કે જેથી કરીન બૉઈલરને સાફ કરવાની અડચણ પડે. સ્ટેની માફક તેઓ પુરતી રીતે ટેકેા આપી શકતા નથી કારણ કે તેઓને જે ઠેકાણે ટેકેા આપવાનેા છે, તે ઠેકાણે ૯૦° ડીગ્રી કરતાં પણ ઍંગલ (ખુણેા) ઓછી ડીગ્રીનેા પડે છે.

સવાલ—૭૮. કાળેા ધુમાડેા થતા કેવી રીતે અટકાવશેા? ધુમાડેા અટકાવવાના સાંચાનું (સ્મૉક પ્રીવેન્ટીંગ ઍપરેટસ) નું વરણન આપેા?

જવાબ—૭૮. ખરાબ રીતે આગમારવાથી અથવા કમ્બસ્ચન ચેમ્બરમા અપુર્ણ હવા જવા દેવાથી ધુમાડેા ઘણેાજ કાળેા થાય છે. ચુલામાં (ફ્યર ગ્રેટમાં) સાવચેતીથી આગ મારવાથી, અને હવા બરેાબર રીતે જવા દેવાથી, કાળેા ધુમાડેા નીકળતેા નથી. મીકેનીકલ સ્ટેાકરને કેાઇ કેાઇ વાર સ્મૉક પ્રીવેન્ટર યાને ધુમાડેા અટકાવનાર કહે છે. કારણ કે તે ચુલા ઉપર કેાલસેા એક સરખેા પાતળા થરમાં પાથરે છે. સૈાથી અસર કારક રીતે ધુમાડેા અટકાવનાર એક હેારાબાર એક આગવાળેા ગણાયછે.

સવાલ—૭૯. "કન્ડકશન ઑફ હીટ" એટલે શું? એનજીન તથા બૉઇલરને લગતા તેના દાખલા આપેા?

જવાબ—૭૯. એક ચીજની ઝીણી રજકણોમાંથી બીજીમાં જઇને ગરમી આપવી, તેને "કન્ડકશન ઑફ હીટ" કહે છે. બૉઇલરમાં ફરનેસ ક્રાઉનની અંદરની બાજુએ થઇને બહારની બાજુમાં ગરમી જાય છે, અને એન્જીનમાં સીલીન્ડરની અંદર થઇને બહાર આવે છે તેને "કન્ડકશન ઑફ હીટ" કહે છે.

સવાલ—૮૦. "કન્વેકશન ઑફ હીટ" એટલે શું ? એન્જીન અને બૉઇલરને લગતા તેના દાખલા આપો ?

જવાબ—૮૦. ગરમી પાણીની અંદર રેલાથી જાય તેને કન્વેકશન ઑફ હીટ કહે છે. ચુલા અને ટયુબોની આસપાસનું ફરતું પાણી પહેલા ગરમ થઇ સપાટી ઉપર ઉચું આવે છે. અને તેની જગ્યાએ થંડું પાણી વજનમાં ભારે હોવાથી નીચે આવે છે. વળી આ પાણી પણ ગરમ થઇ બીજા પાણીને જગ્યા આપે છે. તેથી પાણીનું ચઢ ઉતર થાય છે. જો ઍન્જીનમાં જોશો તો સ્ટીમ તેના ભાગોના જુદે જુદે રસ્તે થઇને ગરમી આપે છે. તેને પણ કન્વેકશન ઑફ હીટ કહે છે

સવાલ—૮૧. "રેડીએશન ઑફ હીટ" એટલે શું ? એન્જીન અને બૉઇલરને લગતા તેના દાખલા આપો ?

જવાબ—૮૧. એક ચીજમાંથી સીધી લાઇનમાં જે ગરમી નીકળે છે, તેને રેડીએશન ઑફ હીટ કહે છે. આ પ્રમાણે સીલીન્ડર અને બૉઇલરમાંથી ગરમી નીકળી જતી અટકાવવા માટે નૉનરેડીએટીન્ગ સીમેન્ટથી અસ્તર કરી લેવામાં આવે છે.

સવાલ—૮૨. નીચે જણાવેલી બાબતમાં 'કન્ડશન,' 'રેડીએશન' અને 'કન્વેકશન' કયું સમજવું.

૧. બળતામાંથી ચુલાને મથાળે જતી ગરમી.

૨. ફરનેસ ક્રાઉન પ્લેટને એક છેડેથી બીજે છેડે જતી ગરમી.
૩. એન્જીન રૂમમાં સ્ટીમ પાઇપમાંથી નીકળી જતી ગરમી.
૪. ઇવેપોરેશનની ગરમી.

જવાબ—૮૨. ૧. રેડીએશન, ૨. કન્ડકશન ૩. રેડીએશન ૪. કન્વેકશન.

સવાલ—૮૩. લૅન્કેશાયર બૉઇલરની, લોકોટાઇપ બૉઇલર, અને વરટીકલ બૉઇલરની ઇફેકટીવ હીટીંગસરફેસ (અસર કારક ગરમીની સપાટી) કઈ હોય છે.

જવાબ—૮૩. ૧ ફાયર ફલુ અને ગેલૉવે ટયુબો. ૨ ફાયર બૉકસ અને ટયુબો ૩ ફાયર બૉકસ અને વૉટર ટયુબો.

સવાલ—૮૪. એક સાધારણ મીલના ફ્યુઅલ ઇકૉનો માઇઝરમાં પાણી (ફીડ વૉટર)) જે ટેમ્પરેચરે આવે છે, અને જે ટેમ્પરેચરે તેમાંથી જાય છે, તે બેઉ વચ્ચે ફરક કેટલો રહે છે?

જવાબ—૮૪. આશરે ૧૦૦° થી ૧૩૦° ડીગ્રી ફેરન હીટનો ફરક પડે છે, એટલે જો ઇકૉનો માઇઝરમાં ૧૩૦° ડીગ્રીનું ગરમ પાણી જતું હોય, તો તેમાં બીજી ૧૩૦° ડીગ્રી ઉમેરતાં ૨૬૦° ડીગ્રીનું ગરમ પાણી બૉઇલરમાં જાય છે.

સવાલ--૮૫ કૉટન મીલમાં બૉઈલરો હારહાર ગોઠવેલાં હોય છે, તે બૉઇલરોમાં ચીમનીની તળે ગૅસની ગરમી કેટલી રહે છે ?

જવાબ--૮૫. ૪૭૫° ડીગ્રીથી તે ૭૦૦° ડીગ્રી સુધી.

સવાલ--૮૬. બૉઈલરને પુરે પુરૂં પાણી નહી મળે તેના જેટલાં કારણો હોય તેટલાં કહો ? એટલે કે એક બૉઇલર આઘ

વા બૉઇલરોની હારમાંના બૉઇલરને તેનો ફીડ વાલ્વ પુરતી રીતે ખુલ્લો મુકવા છતાં પાણી કમતી મળે છે, ત્યારે તેનું કારણશું ?

જવાબ—૮૬. ૧. ફીડ પંપ પાણી ખેંચી આપી શકતો નથી એવી તેનામાં ખામી થવાને લીધે.

૨. ઓવર ફ્લો એટલે કે એસકેપ વાલ્વમાંથી પાણી જતું હોય તો તેથી.

૩. સાંધા ગળતા હોય (લીકી હોય) તો તેથી.

૪. એક બૉઇલરના પ્રેશર કરતાં બીજા બૉઇલરનો પ્રેશર વધારે હોય તો તેથી.

સવાલ—૮૭. ફરનેસ બાર્સ ઘણું કરીને શાના બને છે ? મથાળેથી તેની જાડાઇ કેટલી હોય છે ? તેમની વચમાં કેટલી છુટ (સ્પેસ) રાખવામા આવે છે. ? ન્યુકેસલ, કે વેલ્સ એ જાતના કોળસામાંના કયા કોળસા માટે બાર્સ વચ્ચે ઓછી યા વધતી જગ્યા રાખવામાં આવે છે, તે કહો ?

જવાબ—૮૭. ફરનેસ બાર્સ કાસ્ટ આયર્ન (બીડના) બને છે. તેની જાડાઇ મથાળે $\frac{5}{8}$" થી $\frac{7}{8}$" ઇંચ સુધી આવે છે, અને તેમની વચ્ચે છુટ (સ્પેસ) $\frac{3}{8}$" ઇંચની રાખવામાં આવે છે; પરંતુ વેલ્સ કોળસાને માટે તેથી ઓછી છુટ રાખવામાં આવે છે.

સવાલ—૮૮ ન્યુકેસલ અને વેલ્સ એ બેમાંથી કયો કોળસો વધારે જલદી બળે છે ? જે કોળસામાંથી જલદી ભડકો નીકળે છે તે કયો, અને જેમાંથી વધારે ધુમાડો નીકળે છે તેકયો?

જવાબ—૮૮. ન્યુકેસલ કોળસો વધારે જલદીથી બળે છે, અને તેમાંથી ભડકો તરત નીકળે છે, અને ધુમાડો પણ વધુ નીકળે છે.

સવાલ—૮૯. સાધારણ લંબાઇના અને દરેક ૩' ફુટ પ-હોળાઇના ૪ ચુલાઓમાં (ફરનેસીઝ) દરરોજ આશરે કેટલા ટન કોળસો બળશે? તમે તે શા આધાર ઉપરથી કહેશો તે કહો?

જવાબ—૮૯. ચુલાની દરેક ચોરસ ફુટ સપાટી માટે દર કલાકે ૧૪ રતલ કોળસો જોઇએ, એવો સાધારણ નીયમ છે. માટે ચુલાની લંબાઇ જો ૬' ફુટ હોય તો ૧૨ કલાકના દીવસમાં નીચે પ્રમાણે કોળસો બળશે--

$\frac{૬ \times ૩ \times ૪ \times ૧૪ \times ૧૨}{૨૨૪૦}$ = ૫. ૪ ટન કોળસો બળશે

સવાલ—૯૦ લૅન્કેશાયર બૉઇલરપરના જરૂરના ફીટીંગ્સનું ઇનજેકટર સહીત બ્યાન આપો?

જવાબ—૯૦. પાણી દાખલ કરવા માટે ફીડ કૉક, બૉઇલરમાં પાણીની લેવલ દેખાડવા ગ્લાસ વૉટરગેજ, સ્ટીમનો પ્રેશર માટે પ્રેશર ગેજ, પ્રેશર વધી ન જાય માટે બે સેફ્ટી વાલ્વ, એક ફીડ ચેક વાલ્વ, એક સ્ટૉપ વાલ્વ, એક બ્લો ઑફ કૉક, ઇનજેકટર સ્ટીમ કૉક, ઇનજેકટર કલૅક બૉકસ, મૅન હોલ કવર, ડૅમ્પરો, ફાયર બાર્સ, અને બેરર્સ.

સવાલ—૯૧. પોરટેબલ એન્જીનના બૉઇલરની ચીમનીમાંથી કોઇ વાર દેવતાની ચીણગારીઓ, અથવા તો ગરમ રાખ નીકળે છે, અને તેની આસપાસની માલ મતાને નુકશાની પહોંચે છે, તો તે અટકાવવા માટે શો ઇલાજ કરવામાં આવે છે?

જવાબ—૯૧. ટયુબોની છેક ઉપર, ચીમનીને તળીયે સ્મોક બૉકસમાં એક "સ્પાર્ક એરેસ્ટર" (ચીણગારી અટકાવનાર) મુકવામાં આવે છે.

એન્જીન વિષ

સવાલ—૧. કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીન કોને કહે છે? તેમના ક્રેન્ક અને સીલીન્ડરની સંખ્યા, અને તેમની ગોઠવણુ જોતાં, કઇ જાતના મીલોમાં અને કઇ જાતની ફૅકટરીમાં વપરાય છે? ટ્રીપલ એકસપાનશન એન્જીન કોને કહે છે?

જવાબ—૧. જે એન્જીનમાં સ્ટીમ બે વખત એકસપાન્ડ કરવામાં (ફેલાવવામાં) આવે છે, તેને કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીન કહે છે. સૌથી સાધારણુ એન્જીનને બે સીલીન્ડરો આવે છે, અને તેના બે ક્રેન્કો રાઇટ એંગલે, એટલે ૯૦° હાથ્રાએ ગોઠવેલા હોય છે. બીજા એન્જીનોને સીલીન્ડરો ટેન્ડમ હોય છે, એટલે એક સીલીન્ડરના પછવાડે બીજું સીલીન્ડર આવે છે, તેથી તેને એકજ ક્રેન્કની જરૂર પડે છે. કોઇવાર તમને ત્રણુ સીલીન્ડરો અને ત્રણુ ક્રેન્કો આવે છે, અને તે ક્રેન્કો ૧૨૦° ડીગ્રીએ ગોઠવેલા હોય છે. જે એન્જીનમાં સ્ટીમ ત્રણુ વખત એકસપાન્ડ કરવામાં (ફેલાવવામાં આવે છે) તેને "ટ્રીપલ એકસપાનશન" એન્જીન કહે છે કવૉડ્રુપલ એકસપાનશન એન્જીન એવું છે કે, તેમાં સ્ટીમ ચારે સીલીન્ડરોમાં એક પછી એકમાં દાખલ કરી, એકસપાન્ડ કરવામાં આવે છે. આ જાતના ઉભા એન્જીનો હાલમાં કેટલીક મીલોમાં દાખલ કરવામાં આવ્યા છે, અને તેના સીલીન્ડરોની ગોઠવણુ ટૅન્ડમ (એક ઉપર એક સીલીન્ડર), અથવા તો એક બેકની

બાજુમાં કરેલી હોય છે. તેને બે ક્રેન્ક આવે છે, અને તેની સાથે સ્ટીલનો ટ્રાએંગ્યુલર કનેકટીંગ રૉડ લાગુ કરેલા હોય છે. તેના ક્રૉસહેડ, લીંકથી જોડાયલા હોય છે.

સવાલ—૨. એન્જીનના કયા ભાગો ઘણા ખરા રૉટ આયનના (લોખંડના) બનાવવામાં આવે છે. ?

જવાબ—૨. જે ભાગોને કપાઇને તુટવાનો, અમળાઇને ભાગી જવાનો, અથવા તો તણાઇને ભાગી જવાનો સંભવ છે, તે ભાગો લોખંડના (રૉટ આયર્નના) બનાવવામાં આવે છે. જેવાકે, ક્રેનેકટીંગ રૉડ, સાઇડ રૉડ, એકસેનટ્રીકરૉડ, પીસ્ટન રૉડ, શાફ્ટીંગો, સ્ટડ, અને બોલ્ટ વીગેરે.

સવાલ—૩. એન્જીનના કયા ભાગો ઘણા ખરા કાસ્ટ આયર્ન (બીડ) ના બનાવવામાં આવે છે. ?

જવાબ—૩. જે ભાગો ઉપર દબાણ (કંમપ્રેશન) આવતું હોય, તે ભાગો બીડના બનાવવામાં આવે છે. જેવા કે સીલીન્ડરો, પંપ, કનડેનસર, હૉટવેલ, બેડ પ્લેટ, બ્રૅકેટ, થાંભલા (કૉલમ્સ), અને ભારોટીયા (બીમ) વીગેરે

સવાલ—૪. ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેસ, ક્રશીંગ સ્ટ્રેસ, ટૉરઝનલ સ્ટ્રેસ, બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ, ટ્રાન્સવર્સ સ્ટ્રેસ, લૅટરલસ્ટ્રેસ, અને શીયરીંગ સ્ટ્રેસ કોને કહીએ તેનું બ્યાન આપો ?

જવાબ—૪. ધાતુના રેસાની લાઇનમાં તણાઇને ભાગી જવાના જોરને, "ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેસ"; દબાઇને ભાગી જવાના જોરને "ક્રશીંગ સ્ટ્રેસ"; એક સળીયો અમળાઇને ભાંગી જાય તો, તેવા જોરને "ટૉરઝનલ સ્ટ્રેસ"; અને તેનો એક છેડો લાગુ કરી બીજા છેડે વજન મુકવાથી તે ભાંગી જાય તો તે જોરને "બેન્ડીંગ સ્ટ્રે

સ" કહે છે. એક સળીયાને તેના બંને છેડે, ટેકા આપી તેની વચમાં તેના ઉપર એક વજન મુકવાથી ભાગી જાય, તેવા જોરને "ટ્રાન્સ વર્સ સ્ટ્રેસ કહે છે. વળી બાજુમાં જોર આવવાથી ભાગી જાય, તેવા જોરને "લૅટરલ સ્ટ્રેસ" કહે છે. અને તેવા જોરથી આરપાર કપાઈ જાય તેવા જોરને "શીયરીંગ સ્ટ્રેસ" કહે છે "બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ" હમેશાં "ટૉરઝનલ સ્ટ્રેસ"ના કરતાં અડધું થાય છે.

સવાલ—પ. એન્જીનના કયા ભાગો પોલાદ (સ્ટીલ) ના બનાવવામાં આવે છે?

જવાબ—પ. પીસ્ટન રૉડ સ્લાઈડ વાલ્વ રૉડ, કનેક્ટીંગ રૉડ, એકસેનટ્રીકના લાઇનરો, લીંક, અને રીવર્સીંગ ગીયર અને મજબુત પણ હલકા ભાગોને માટે સ્ટીલ (પોલાદ) વાપરવામાં આવેછે

સવાલ—૬. એન્જીનના કયા ભાગો પીત્તળના અગર ગનમેટલના બનાવવામાં આવે છે?

જવાબ—૬. મેઇનબેરીંગ, બુશીઝ પંપના લાઇનરો, પંપના બકેટસ, વાલ્વઝ, ગ્લાન્ડસ, અને બીજા ભાગો કે જેનાપર ઘસારો (વેર એન્ડટેર) છે, તે પીત્તળના અગર ગન મેટલના બનાવવામાં આવે છે.

સવાલ—૭. વ્હાઈટ મેટલ કોઈવાર ક્યાં વપરાય છે? તેનામાં એવો તત્વ શો રહેલો છે. કે જેથી તેનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે? તેને સાધારણ વપરાસમાં લેવાને શું હરકત છે?

જવાબ—૭. વ્હાઇટ મેટલ કોઈવાર મેઇન બેરીંગ, ગાઇડ, ટનલ બેરીંગ, અને જયાં જયાં ગરમ થવાની દહેશત રહેછે ત્યાં વપરાય છે. તેનામાં ઓછા ફ્રીકશન (ઘસારા) ના ગુણ સ-

માયલો છે પરંતુ તેનામાં પીગળી જવાની ખામીને લીધે તે ઉ રકત કરતા ગણાય છે,

સવાલ—૮. મન્ટઝ મેટલ કયા ભાગોને માટે વપરાય છે? તે ટીપી શકાય એવી છે કે નહી? તેનામાં શું ગુણ રહેલો છે?

જવાબ—૮. પંપરૉડ, કન્ડેસર ટયુબ પ્લેટ, અને બીજા ભાગો કે જે, પાણી સાથે સબંધ ધરાવે છે, તેને માટે મન્ટઝ મેટલ વપરાય છે. તે ટીપી શકાય તેવી છે. તે ઘણી ચીવટ છે. અને કાટથી ખવાઇ જતી નથી,

સવાલ—૯. રૉટ આયર્ન, કાસ્ટ આયર્ન, અને સ્ટીલની મેળવણીમાં શો ફેર છે?

જવાબ—૯ રૉટ આયર્નમાં સેંકડે ½ ટકો કારબન, અને કાસ્ટ આયર્નમાં સેંકડે બે ટકાથી ૫ ટકા સુધી કારબન હોય છે; પણ સ્ટીલ સૌથી સરસ રાટ આયર્નમાંથી બનાવવામા આવે છે, અને તેનામાં સેંકડે ૧ ટકો કારબન હોય છે.

સવાલ—૧૦. કાસ્ટ આયર્ન, રૉટ આયર્ન, અને સ્ટીલ, એક બીજાથી કેવી રીતે ઓળખી શકાય?

જવાબ—૧૦. કાસ્ટ આયર્ન (બીડ) રજકણો વાળુ, ટુંકુ, અને બટકી જાય એવું હોય છે, અને ભાંગતા તેનું પોકર ખડબચડું, ચળકતું પાસાદાર રજકણોવાળું હોય છે; રૉટ આયર્ન (લોખડ) ચીવટ, અને ભાંગતા તેનું પોકર લીસું અને રેસાદાર હોય છે;સ્ટીલ (પોલાદ) સ્તીથિસ્થાપક (ઇલૅસ્ટીક), અને ભાંગતાં તેનું પોકર રૂપેરી ઝીણા પાસાદાર દાણાવાળું હોય છે.

સવાલ—૧૧. કાસ્ટ આયર્ન, રૉટ આયર્ન, અને સ્ટીલના જુદા જુદા ગુણો કયા છે?

જવાબ—૧૧. કાસ્ટ આયર્ન દબાણનું જોર ખમી શકે છે, અને તે બટકી જાય એવું, અને પીગળી શકે એવું છે; રૉટ આયર્ન ખેંચાણનું તેમજ વળનું જોર ખમી શકે છે, અને ટીપી શકાય તેવું છે; સ્ટીલ મજબુત, ટીપી શકાય તેવું, સ્તીથિસ્થાપક (ઇલેસ્ટીક), અને તેને પાણી પાઇ શકાય તેવું છે.

સવાલ—૧૨, બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ, પ્રુફ સ્ટ્રેસ, અને સેફ્વર્કીંગ સ્ટ્રેસ કોને કહે છે?

જવાબ—૧૨. એક ચીજને ભાંગી નાંખવાને જે જોર પુરતું છે, તેને "બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ કહે છે. એક વધારે એવું જોર આપીએ, કે તેથી કશીને કાયમનું ભાંગ તોડ થયા વગર તે રહે, તેને "પ્રુફ સ્ટ્રેસ" કહે છે. એક જોર એવું આપીએ, કે તેથી સહી સલામત રીતે ભાંગ્યા વગર હમેશાં કાયમ રહે તેને "સેફ વર્કીંગ સ્ટ્રેસ" કહે છે. સેફ વર્કીંગ સ્ટ્રેસ બૉઇલરના કામમાં "બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ" ના ૬ ઠા ભાગે આવે છે.

સવાલ—૧૩. સારા સાધારણ રૉટ આયર્નનું (લોખંડનું) ચીવટપણાનું જોર અથવા તો "બ્રેકીંગ સ્ટ્રેસ" કેટલું હોય છે?

જવાબ—૧૩. એક ચોરસ ઇંચે (સ્કવેર ઇંચે) આશરે ૨૫ ટન.

સવાલ—૧૪. સ્ટીલને પાણી કેવી રીતે પાય છે, અને અનુક્રમે કયા કયા રંગો આવે છે?

જવાબ—૧૪. સ્ટીલને લાલ ચોળ, લોહીના રંગ જેવું થાય ત્યાં સુધી તેને તપાવવું અને તેને પાણી, અગર તેલમાં બોળી

તરત કાઢી લેવું, પછી તેને જોઈતો રંગ આવે ત્યાં સુધી તેને બારીકાઈથી તપાસી, પાછું પાણીમાં બોળી થંડુ થવા દેવું. રંગો અનુક્રમેઃ—

ખુલ્લો પીળો, ઘેરો પીળો, ખુલ્લો વાદળી, અને ઘેરો વાદળી.

સવાલ—૧૫. કેસ હાર્ડનીંગ તે શું?

જવાબ—૧૫. રૅાટ આયર્નની બહારની ચામડીને કઠણ કરવાની રીતને "કેસ હાર્ડનીંગ" કહે છે.

સવાલ—૧૬. કેસ હાર્ડનીંગ કેવી રીતે થાય છે?

જવાબ—૧૬. એક લોખંડની પેટીમાં (બૅાકસમાં) હાડકાં, તથા શીંગડાનો ભુકો તથા ચામડાના કકડા ભરીને, તેમાં લોખંડની ચીજો નાંખી, પૅક કરી (સજ્જડ બંધ કરી) ખુબ ગરમ કરવી; પછી તેને પાણીમાં નાંખી એકદમ થંડી કરવી, એટલે માંહેલી ચીજોની ઉપરની સપાટી સખત થઇ જશે.

સવાલ—૧૭. કઇ સાધારણ ધાતુના ઘાટ ઘડી શકાય છે.? તેઓમાંની કઇ ટુંકી યાને બટકી જાય તેવી છે.?

જવાબ—૧૭. સ્ટીલ, રૅાટ આયર્ન, તાંબુ, મન્ટઝ મૅટલ એ ધાતુના ઘાટ ઘડી શકાય છે, અને કાસ્ટ આયર્ન, ભરતનું પીતળ, જસત, કલઇ, અને વ્હાઇટ મૅટલ એ ટુંકી અને બટકી જાય એવી છે.

સવાલ—૧૮. ગરમીથી ધાતુ વધે છે; એન્જીન અને બૅાઇલરમાંના આવા દાખલા આપો?

જવાબ—૧૮. ગરમીથી ધાતુ વધે છે, અને થંડકથી સંકોચાય છે. એન્જીનના જે ભાગો બોલ્ટથી જોડેલા હોય છે, તેને પીતળની ચાકી આવે છે, તેનું કારણ એ કે, પીતળ લોખંડ ક-

રતાં ગરમીથી વધારે ફુલે છે, અને તેથી કરીને જોડેલા ભાગેા ઢીલા થતા નથી. બૉઇલરની છેડાની પ્લેટને, અને ચુલાને વધ ઘટને માટે (એકસપાનશનને માટે), ફ્લાંજથી જોડવામાં આવે છે.

સવાલ—૧૯. સ્ટીમ સીલીન્ડરના પીસ્ટનનું અને તેની જુદી જુદી રીંગેાનું, તેના ઉપયેાગ સહીત બ્યાન આપેા ? ઘણું કરીને ગેાળ કટકાએા પીસ્ટનની એક બાજુએ બેસાડેલા હેાય છે; તે કયાં અને કેવી રીતે બેસાડેલા હેાય છે ?

જવાબ—૧૯. પીસ્ટન ઘણી જાતના આવે છે, પણ સાધારણ નાના એન્જીનેા માટે નક્કર ગેાળ કાસ્ટીંગના આવે છે, અને મેાટા એન્જીનેા માટે પેાકળ ગેાળ કાસ્ટીંગના આવે છે. તેની સપાટ સરફેસને મજબુતી આપવા માટે, અંદરથી રીબ મુકવામાં આવે છે. પીસ્ટન રૉડનેા ટેપર છેડેા, પીસ્ટનમાં ફીટ કરવા માટે તેના સેંટરમાં એક ટેપર વેહ આવે છે; તેની બહારની બાજુએ ફ્લાંજ આવે છે, તે સીલીન્ડરના ડાયમેટરની બરેાબર હેાય છે, અને તેની ઉપર પૅકીંગ રીંગ બેસે છે. આ પૅકીંગ રીંગ કઠણ અને સ્પ્રિંગ થાય તેવા કાસ્ટીંગ (બીડ) ની બનાવવામાં આવે છે, અને તેના છેડાએા એવી રીતે બેવલમાં કાપેલા હેાય છે કે, તે રીંગ બેસતાં તેના બંને છેડા એકમેકપર બેસે છે. આ પેકીંગ રીંગને એક સ્ટીલની સ્પ્રિંગથી પણ, સીલીન્ડરની સરફેસ ઉપર બરાબર રીતે બેસતી (સ્ટીમ લીક નહી કરે તેવી રીતે), રાખવામાં આવે છે. સ્ટીમ લીક કરે નહી માટે, એક પીતળનેા "ટંગપીસ" જ્યાં રીંગ કાપેલી હેાય છે, ત્યાં મુકવામાં આવે છે. આ પૅકીંગ રીંગ અને સ્પ્રિંગને "જંક રીંગ" વડે તેની જગ્યાએ બરેાબર બેસાડવામાં આવે છે, અને તેને ફરતા બેાલ્ટથી છેડે (બંક એન્ડે)

ટાઇટ કરવામાં આવે છે. પીસ્ટનને ભરતી વખતે કોર હોલ (ગાભાને માટે વેહ) રાખવાની જરૂરીઆત હોય છે. તે હોલ (વેહ) પુરી દેવા માટે ગોળ કટકા આવે છે, તેને પ્લગ્સ કહે છે; તેમને આંટા પાડી બેસાડવામાં આવે છે, અથવા તો ટેપર કરી ઠોકી લેવામાં આવે છે; બંને બાબતમાં અડધા ઇંચનો પ્લગ, અડધો પીસ્ટનમાં, અને અડધો વધારે મોટા પ્લગમાં બેસાડી દેવામાં આવે છે.

સવાલ--૨૦. સીલીન્ડર ડ્રેન કૉકસનો ઉપયોગ શો છે? કોઈવાર દરેક કૉક ઉપર એક વાલ્વ હોય છે, તે શું કામ સારે છે?

જવાબ—૨૦. સીલીન્ડરની અંદર સ્ટીમના કન્ડેન્સેશનથી, અગર પ્રાઇમીંગથી એકઠું થયેલું પાણી કાઢી નાંખવા માટે "ડ્રેનકૉકસ" ઉપયોગમાં આવે છે. આ દરેક કૉક ઉપર કોઇ કોઇવાર એક વાલ્વ આવે છે, તેનું કારણ એ છે, કે, જો સીલીન્ડરમાં વૅકયુમ થાય તો તેની અંદર પાણી યા હવા, અંદર દાખલ થતી અટકાવવા આ વાલ્વ કામમાં આવે છે.

સવાલ--૨૧. સીલીન્ડર એસકેપ વાલ્વમાં શું શું હોય છે.? તે કેવી રીતે ગોઠવવામાં આવે છે? તેમજ કેવી રીતે રેગ્યુલેટ કરવામાં આવે છે? તેમની જરૂર કયારે પડે છે? એન્જીનીયરને તેની શી બીક રહે છે? તે બીક દુર કરવા માટે શી સાવચેતી લેવામાં આવે છે?

જવાબ--૨૧. સીલીન્ડર એસકેપ વાલ્વ, એક હેલીકલ સ્પ્રિંગ સાથે પીતળનો વાલ્વ, અને સીટનો (બેઠકનો) બનેલો હોય છે, અને તે સીલીન્ડરના ટૉપે (મથાળે) અને બૉટમે (તળીએ), લાગુ કરવામાં (ફીટ કરવામાં) આવે છે. તેમને એક કાસ્ટ આ-

યર્ન કેસીંગ (ઢાંકણુ) થી ઢાંકવામાં આવે છે, અને આ કેસીંગ-માંથી પસાર થતા એક સ્ક્રુની મદદથી પ્રેશર પ્રમાણે તેમને રે-ગ્યુલેટ કરી લેવામાં આવે છે. એન્જીન ચલાવતી વખતે, અથવા તો પ્રાઇમીંગ થતી વખતે, તેમની ઘણીજ જરૂર છે. એન્જીનીય-રને તેમાંથી દાઝવાની બીક રહે છે, અને તે દુર કરવા તેનું મોઢું (આઉટલેટ) એક બાજુએ રાખવામાં આવે છે.

સવાલ--૨૨. લીંક મોશન એટલે શું ? તેમાંથી કેટલાક ફાયદા શા છે ? તેને બદલે બીજું કયુ મોશન કોઇવાર વપરાય છે?

જવાબ--૨૨. લીંક મોશન, રૉડસ (સળીઆ), સેકટર, અને હેન્ડલ મળીને બનેલું હોય છે. તેથી કરીને એન્જીનની ચાલ સ-હેલથી, અને સગવડ ભરેલી રીતે ઉલટી કરી શકાય છે. તેને બે એકસનટ્રીક શીવ, બે સ્ટ્રૅપ, અને બે રૉડ આવે છે; અને રેડી અલ લીંક, કે જેની અંદર વાલ્વ સ્પીનડલનો બ્લૉક ફરે છે, તે લીંકના છેડા સાથે, આ રૉડના બીજા છેડા લાગુ કરેલા હોય છે. તેની સાદી ગોઠવણ, તથા ચલાવવામાં સહેલાઇને લીધે ફાયદો છે. લીં-કમાં રૉડનું પોઝીશન ફેરવવાથી કટ ઑફ, અર્લી તથા લેટ મે-ળવી શકાય છે. જયારે લીંક મોશન લગાડવામાં આવતી નથી ત્યારે, સીંગલ એકસેનટ્રીક વાલ્વ ગીયર વપરાય છે.

સવાલ--૨૩. છુટો એકસ પાનશન વાલ્વ કયો ? તે બધા એન્જીનોને કેમ આવતો નથી ? એન્જીન ચાલુ કરતી વખતે, અને તેને ઉલટી ચાલ ચલાવતી વખતે, એકસપાનશન વાલ્વ શી અ-સર કરે છે ?

જવાબ--૨૩. આ એક વાલ્વ એવો છે કે તે મુખ્ય સ્લા-ઇડ વાલ્વની ઉપર જુદો ચાલે છે, અને અર્લી કટઑફ મેળવ-

વાને માટે કામમાં આવે છે. તે બધા એન્જીનોને આવતો નથી, કારણ કે સ્લાઇડ વાલ્વની મોટી ટ્રાવલ (ચાલ) વગર, જરૂરનો કટઑફ ઘણું કરીને મેળવી શકાય છે. જો એકસપાનશન વાલ્વ ગીયરમાંથી પ્રથમ કાઢી નાંખ્યો નહોય, તો એન્જીન ચલાવવામાં જરા અડચણ પડે છે, અને વળી તેની ચાલ બીલકુલ ઉલટી ફેરવી શકાતી નથી; કારણ કે એકસપાનશન શીવ એકજ બાજુએ સુલટી ચાલે, એવી રીતે લાગુ કરેલી હોય છે.

સવાલ—૨૪. સ્લાઇડ વાલ્વનો ઘસારો ઓછો કરવાને શી ગોઠવણ કરેલી છે? તે ઘસારો (ફ્રીકશન) શાનાથી થાય છે?

જવાબ—૨૪. બરોબર ચોક્કસાઇથી કાંતેલી (ટર્ન કરેલી) એક પીતળની ગોળ રીંગ, સ્ટીમ ચેસ્ટના ઢાંકણા ઉપરના એક ખાડામાં (રીસેસમાં) ગોઠવવામાં આવે છે, અને તે સ્પ્રિંગ, અને સ્ક્રુની મદદથી સ્લાઇડ વાલ્વના પછવાડેની સપાટ સરફેસ ઉપર દાબેલી રાખવામાં આવે છે. આથી કરીને સ્લાઇડ વાલ્વની પછવાડેના ઘણા ભાગને સ્ટીમનું દબાણ લાગતું નથી, અને તે ભાગનો સંબંધ કન્ડેનસર સાથે રાખવામાં આવે છે. જેમ જેમ રીંગની એરીઆ વધારે હોય, તેમ તેમ, વાલ્વની ઓછી સરફેસને (સપાટીને), સ્ટીમ પ્રેશર લાગે છે, તેથી કરીને તે પ્રમાણમાં ઘસારો (ફ્રીકશન) પણ ઓછો થાય છે. આ ઘસારો સ્ટીમ પ્રેશર થાય છે.

સવાલ—૨૫. "વેરીએબલ એકસેનટ્રીક" નું વ્યાન આપો.? તે કેવી રીતે ચાલે છે, અને કઇ જાતના એન્જીન ઉપર વપરાય છે?

જવાબ—૨૫. "વેરીએબલ એકસેનટ્રીક" ઘણી જાતની હોય છે, એકને શાફ્ટ ઉપર લાગુ કરેલો પ્લેટ હોય છે, તેની

ઉપર એકસેનટ્રીક બોલ્ટથી સજ્જડ કરેલી હોય છે, અને તેની વચલી પૉઈન્ટ એક ખાંચાની અંદર (સ્લૉટની અંદર) ગોઠવી શકાય છે. તે પોરટેબલ જેવા નાના એન્જીનોમાં વપરાય છે.

સવાલ—૨૬. એકસેનટ્રીક રૉડની ચાલ (ટ્રાવલ) કઇ સમજવી ? એકસેનટ્રીક ઉપરથી તેનું માપ શી રીતે લઇ શકાય ? જ્યારે લીંક મોશન મીડ ગીયરમાં હોય, અને એન્જીન ચાલુ હોય, ત્યારે સ્લાઇડ વાલ્વની ટ્રાવલ કેટલી સમજવી ?

જવાબ—૨૬. એકસેનટ્રીક રૉડ એક સીધી લીટીમાં ટૉપે અને બૉટમે (આગળ અને પાછળ) જેટલો ચાલે, તેટલી તેની ચાલ સમજવી; અથવા શાફ્ટના સેંટરથી, તે એકસેન્ટ્રીકના સેંટર સુધીના ડબલ માપને તેની ચાલ સમજવી, એટલે કે એકસેનટ્રીક થ્રોથી બમણી ચાલ સમજવી. જ્યારે લીંક મોશન મીડ ગીયરમાં હોય અને એન્જીન ચાલુ હોય, ત્યારે સ્લાઇડ વાલ્વની ચાલ (ટ્રાવલ), વાલ્વની ડબલ લૅપ અને લીડની બરાબર થાય છે.

સવાલ—૨૭. "ડબલ બીટ વાલ્વ" કોને કહે છે ? તે સેફ્ટી વાલ્વને બદલે કેમ વપરાતા નથી ? તેઓ કોઈવાર સ્લાઈડ વાલ્વને બદલે વપરાય છે કે કેમ ? સ્લાઇડ વાલ્વ તરીકે વાપરવાથી શીશી હરકતો નડે છે ?

જવાબ--૨૭. બીડની ચેસ્ટ (પેટી) માં એક પીતળનો વાલ્વ, અને બે સીટ આવે છે, તેને "ડબલ બીટ વાલ્વ" કહે છે. તેની ઉપરની સીટ, મીટર શેપ (ઘાટ)ની કીનારી વાળી એક ગોળ ડીસ્કના આકારવાળી હોય છે, અને નીચેની સીટ, મીટરવાળી એક ગોળ રીંગની બનાવેલી હોય છે, તેને ટૅપ બોલ્ટથી ફીટ કરેલો

આઉટલેટ બ્રેન્ચ આવે છે. એક સ્પીન્ડલ, અને વેબથી કરીને, ઉપરની સીટ તેની જગ્યા ઉપર બેસે છે, કે જે સ્પીન્ડલ સઘળાને તે નળી સાથેજ કાસ્ટ કરેલા, એક આડા સળીઆ સાથે જડી લેછે. વાલ્વ પીતળની ફ્રેમનો ગોળ આવે છે, અને તેની વચમાંથી રીબ નીકળેલી હોય છે; જેમાંથી તેનો સ્પીન્ડલ પસાર થાય છે, અને તેથી કરીને વાલ્વ ઉંચો નીચો થઈ શકે છે.

તેમને ઘણું કરીને સેપ્ટી વાલ્વ માટે વાપરતા નથી, તેનું કારણ એ છે કે, તેમની ઉપર એક સરખું એકસપાનશન તથા કૉન્ટ્રેકશન આવતું નથી, તેથી તે વાલ્વ સ્ટીમ ટાઇટ રહી શકતા નથી.

ધીમી ચાલના એન્જીનોમાં, તેઓ સ્લાઇડ વાલ્વ તરીકે કોઇ કોઇવાર વપરાય છે, પણ સ્લાઇડ વાલ્વ તરીકે વાપરવાથી ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે હરકત નડે છે.

સવાલ—૨૮. "સરક્યુલેટીંગ પંપ" કોને કહે છે ? તે હમેશાં શું મુખ્ય એન્જીનથીજ ચાલે છે કે? જે છેલ્લા કારખાનામાં તમે કામ કીધું હોય, તેમાં જે જે પાણી હોંશીઆર એન્જીનીયરોએ તપાસ્યું હોય તેની જુદી જુદી ત્રણ ગરમીઓ (ટેમ્પરેચર) કહો ?

જવાબ—૨૮. સરફેસ કન્ડેનસરની ટયુબોમાં પાણી ફેરવવા માટે (સરક્યુલેટ કરવા માટે) જે પંપ વપરાય છે, તેને "સરક્યુ લેટીંગ પંપ" કહે છે. તે મુખ્ય એન્જીનથી (મેઇન એન્જીનથી) ચલાવવામાં આવતો નથી. ઇન્જેકશનના પાણીની ટેમ્પરેચર ૯૦° ડીગ્રી હોય છે; અને એરપંપ જે પાણી, બહાર કાઢે છે, તેની ટે-

મ્પરેચર ૧૨૦° ડીગ્રી હોય છે; અને બૉઇલરને જે પાણી ફીડ ક-રવામાં આવે છે, તેની ટેમ્પરેચર ૨૫૦° ડીગ્રી હોય છે.

સવાલ—૨૯. સરક્યુલેટીંગ રેસીપ્રોકેટીંગ પંપને કોઈ કોઇવાર એર વાલ્વ મુકવામાં આવે છે, તે શું કામ કરે છે?

જવાબ—૨૯. તેને એર વાલ્વ મુકવાની મતલબ એટલી-જ છે કે, પંપનો રામ (Ram) પાણી સાથે જોરથી અથડાય નહી, માટે તેમાં હવા જઇને કુશન આપી એક સરખો ચાલે.

સવાલ—૩૦. બકેટ એરપંપ, પીસ્ટન એરપંપ, અને પ્લ-નજર એરપંપ, વચ્ચે તફાવત શો છે?

જવાબ—૩૦. બકેટ એરપપ તે એક સીંગલ એકટીંગ પંપ હોય છે; તેના બકેટ ઉપર, ઇન્ડીઆ રબર (India Rubber) બટર ફ્લાય વાલ્વ આવે છે, તેમજ તેને ફુટ વાલ્વ અને હેડ વાલ્વ પણ આવે છે. આ બકેટ, દોરડાંથી, લાકડાથી, અગર પી-તળની રીંગથી પૅક કરેલો હોય છે, અગર વગર રીંગનો પણ હોય છે; અને તે ઉપલા સ્ટ્રોકે પાણી આપે છે, એટલે હેડ વાલ્વમાંથી પાણી બહાર કાઢી નાંખે છે.

પીસ્ટન એરપંપને, જંકરીંગ, અને પૅકીંગ રીંગવાળો પીસ્ટ-ન આવે છે; અને પંપના દરેક છેડે સક્શન અને ડીલીવરી વા-લ્વ આવે છે. તે ડબલ એકટીંગ હોય છે, તેથી ઉપલા, તેમજ નીચલા બંને સ્ટ્રોકે પાણી આપે છે.

પ્લનજર એરપંપ સીંગલ એકટીંગ હોય છે; તેને ગ્લાંડ અને સ્ટફીંગ બૉક્સમાંથી પસાર થતો ગોળ લાંબો રામ (Ram) આ-

થવા પ્લનજર આવે છે. તેને એક સકશન અને એક ડીલીવરી વાલ્વ હોય છે, અને તે ફૂકત નીચલા (બૉટમ) સ્ટ્રોકે પાણી આપે છે.

સવાલ--૩૧. ડબલ ઍક્ટીંગ એરપંપ, પ્લનજરવાળો, બકેટવાળો અગરતો પીસ્ટનવાળો હોય છે, કે કેમ ?

જવાબ--૩૧. ડબલ ઍકટીંગ એર પંપ, જંકરીંગ અને પૅકીંગ રીંગ સાથનો પીસ્ટનવાળો હોય છે.

સવાલ--૩૨. "એરપંપ ટ્રન્ક" તે શું? તેની કયારે જરૂર પડે છે? તેને બકેટપર કેવી રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે?

જવાબ--૩૨. બકેટ અથવા પીસ્ટન સાથે લાગુ કરેલા એક પોકળ નળાને "એરપંપ ટ્રન્ક" કહે છે; અને તે એરપંપ કવરના, ગ્લાન્ડ અને સ્ટફીંગ બૉકસમાં થઇને ઉપર નીચે ચાલે છે. તેનો કનેકટીંગ રૉડ પોતાની ગતીમાં બરોબર ફરી શકે, તેટલો મોટો વેહ આ ટ્રન્કમાં (નળામાં) રાખવો જોઇએ, આથી કરીને ટ્રન્કનો ડાયમેટર સાધારણ એર પંપના બકેટ રૉડ કરતાં વધારે મોટો આવે છે. જયાં ક્રૉસ હેડ અને લીંકને માટે પુરતી જગ્યા નથી, ત્યાં ટ્રન્કની જરૂર પડે છે.

ટ્રન્કના બકેટ અને ફ્લાંજમાંથી પસાર થતા ડબલ આઇવાળા સ્પીન્ડલને બકેટ સાથે કોઇ કોઇ વાર જોડવામાં આવે છે, અને તેને એક પીતળની ચાકીથી ટાઇટ કરી લેવામાં આવે છે.

વળી કોઇવાર ટ્રન્ક, બકેટ સાથે અખંડ ભરવામાં (ઓતવામાં) પણ આવે છે.

સવાલ--૩૧. કઇ જાતના એરપંપને ફુટ વાલ્વ અને ડી-

લીવરી વાલ્વ, એ બંને આવે છે? અને કંઈ જાતનાને આ બે વાલ્વમાંથી એક મુકી દેવામાં આવે છે?

જવાબ—૩૩. ડબલ ઍકટીંગ એરપંપમાં બંને વાલ્વો આવે છે અને તે સકશન અને ડીલીવરી વાલ્વો તરીકે ઓળખાય છે. સીંગલ ઍક્ટીંગ એરપંપમાં જો તેનું તળીયું (બૉટમ), કન્ડેનસરના તળીઆથી નીચે હોય, તો પુટ વાલ્વની જરૂર પડતી નથી.

સવાલ—૩૪. જ્યારે સાધારણ ચાલે એન્જીન ચાલતું હોય, અને એરપંપ પોતાના સ્ટ્રોકને મથાળે હોય, ત્યારે કન્ડેનસરમાં પાણી કેટલી ઉંચાઈએ હોય?

જવાબ—૩૪. જો એરપંપ સારી રીતે કામ કરતો હોય, તો કન્ડેનસરમાં પાણી જુજ રહે છે, અથવા તો સમુળગું રહેતું નથી. કન્ડેનસર કરતાં પંપમાં, દર પાઉન્ડ વૅકયુમે ૨. ૩ પુટ પાણી ઉંચુ હોવું જોઈએ.

સવાલ—૩૫. સરફેસ કન્ડેનસરને સીંગલ ઍકટીંગ એરપંપ હોય, અને તેનો પુટ વાલ્વ ગળતો હોય, તો તેથી શું થાય? અને પુટ વાલ્વ છતાં બકેટ ગળતો હોય (લીકી હોય) તો તેથી શી અસર થાય?

જવાબ—૩૫. જો પંપનું તળીયું (બૉટમ) કનડેનસરના તળીયા કરતાં નીચું હોય, તો પુટ વાલ્વના ગળવાથી કાંઈપણ જાણવા જોગ અસર થતી નથી, અથવા તો તેમ થવાથી કાંઇપણ નુકશાની થતી નથી; પણ જો બકેટ ગળતો હોય, તો હૉટવેલમાં

એક સરખું પાણી ખેંચી આપશે નહી, અને તેથી અપુર્ણ વ-
કયુમ થશે.

સવાલ—૩૬, એરપંપ પેટકૉક અથવા પેટ વાલ્વ કયાં લ-
ગાડવામાં આવે છે. અને તે કેવી રીતે કામ કરે છે? તેમને મુ-
કવાની શી મતલબ છે? શુ તે પંપની ઇફેકટીવ કૅપેસીટી દર વ-
ખતે ઓછી કરે છે? અને શું તેને ડબલ ઍકટીંગપંપને પણ લ-
ગાડવામાં આવે છે?

જવાબ—૩૬. તે હમેશાં હેડ વાલ્વની નીચે, છેક નજીક મુ-
કવામાં આવે છે, અને બહારની હવાના દબાણથી, અને પંપની
મદદથી તે કામ કરે છે. તેની મતલબ એ છે, કે પંપના તેના
નીચલા સ્ટ્રોકે થોડી હવા આવે, કે જેથી કરીને પંપના ઉપલા
સ્ટ્રોકે પંપનું જોર ઓછું થાય. આમ કરવાથી હેડ વાલ્વ બગ-
ડતો નથી. હા, તે મુકવાથી પંપની ઇફેકટીવ કૅપેસીટી ઓછી
થાય છે, તે ડબલ ઍકટીંગ એરપંપને લાગુ કરવામાં આવતો
નથી, કારણ કે તે બંને સ્ટ્રોકે પાણી આપે છે.

સવાલ—૩૭. હૉટવેલ કેટલી ટેમ્પરેચરે કામ કરે છે?
વધુ ટેમ્પરેચરે, અને ઓછી ટેમ્પરેચરે શી અસર થાય છે? ટે-
મ્પરેચરના ઘટાડાની હદ શા ઉપર આધાર રાખે છે? ઘણી ઓછી
ટેમ્પરેચરથી કાંઇ ગેર ફાયદો થાય છે કે?

જવાબ—૩૭. હૉટવેલ ૧૧૦° ડીગ્રીથી ૧૪૦° ડીગ્રી સુધી
કામ કરે છે. પાણીની વધારે ટેમ્પરેચરથી બળતણ ઓછું બળે
છે, પણ તેથી વૅકયુમ ઓછી થાય છે. ઓછી ટેમ્પરેચરથી વૅકયુ-
મ સુધરે છે, પરંતુ, ફીડવૉટર ઠંડી સ્થીતીમાં બૉઇલરમાં જવાથી

બળતણ વધારે બળે છે. ટેમ્પરેચરના ઘટાડાની [illegible] ઈન્જેકશન વૉટરની ગરમી ઉપર આધાર રાખે છે. ઘણીજ ઓછી ટેમ્પરેચરથી કોળસો વધારે બળે છે.

સવાલ—૩૮. સરફેસ કનડેનસરને કયા જેટ ફીટીંગ્સ જોઇએ? તેમનો ઉપયોગ કયારે કરવામાં આવે છે, અને તેમની શી સંભાળ લેવાની જરૂર છે?

જવાબ—૩૮. ફુટ વાલ્વ, અને પંપ બકેટ ઉપરાંત, ઇન્જેકશન પાઇપ, તથા ઇન્જેકશન વાલ્વ, એરપંપ, ડીસચાર્જ વાલ્વ, અને હૉટવેલ જોઇએ છે. જ્યારે સરફેસ કન્ડેનસર બગડે, ત્યારે તેને જેટ કન્ડેનસરમાં ફેરવી નાંખવા તે કામ લાગે છે. જે વખતે જરૂર પડે તે વખતે કન્ડેનસરમાં પાણી ભરાઇ ન રહે તે સંભાળ લેવી જોઈએ.

સવાલ—૩૯. સરફેસ કન્ડેનસરમાં ઇન્જેકશનને બદલે શું આવે છે? તેને કોની સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે? તેનો વાલ્વ કેવી રીતે લગાડવામાં આવે છે? તેની શી જરૂર છે?

જવાબ—૩૯. ટયુબોની થંડી સપાટી ઇન્જેકશનને બદલે આવે છે. સરફેસ કન્ડેનસરને એરપપ સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે, તેનો વાલ્વ એરપંપ ભણી એક મીજાગરાની (હીન્જની) ઉપર ઉઘાડ બંધ થાય તેવી રીતે લગાડવામાં આવે છે. તેની જરૂર એટલા માટે છે કે "પંપ બકેટના" ઉપલા સ્ટ્રોકે તે વાલ્વ ઉઘડવાથી માંહે પાણી આવે છે.

સવાલ—૪૦. સરક્યુલેટીંગ પંપનો ઇનલેટ વાલ્વ કેટલો ઉઘાડવો જોઇએ, તેના અનુભવી આધારો શા છે?

જવાબ—૪૦ પહેલો આધાર સરક્યુલેટીંગ પાણીના ટેમ્પ-રેચર ઉપર, બીજો આધાર જોઇતી વૅક્યુમ ઉપર, અને ત્રીજો આ-ધાર ફીડ વૉટરની ટેમ્પરેચર ઉપર,

સવાલ—૪૧. "ફીડપંપ પેટકૉક" અથવા "ફીડપંપ પેટ વાલ્વ" ક્યાં લગાડવામાં આવે છે? તેનો ઉપયોગ શો છે? તે કેવી રીતે કામ કરે છે? શું તેની હમેશાં જરૂરી છે?

જવાબ—૪૧. "ફીડપંપ પેટ કૉક" અથવા "ફીડપંપ પેટ વાલ્વ" સકશન અને ડીલીવરી વાલ્વની વચ્ચે આવે છે. તેને લગાડવાની મતલબ એ છે, કે તેમાંથી થોડી હવા અંદર આવી વાલ્વનો અવાજ અને પાઇપનો ધ્રુજારો બંધ થઈ શકે છે. તે પંપની ગતીથી (મોશનથી), તથા હવાના દબાણથી ચાલે છે. હા, જો તે નહી હોય, તો તેને બદલે એર વેસલની જરૂર પડે છે.

સવાલ—૪૨. સરફેસ કન્ડેનસરના ટ્યુબોના છેડા સજજડ કરી લેવાની કઇ કઈ રીતો છે? કન્ડેનસર ટ્યુબો શા માપની તથા જાડાઈની આવે છે? સરફેસ કન્ડેનસરના કયા ભાગો પીતળના બનાવવામાં આવે છે?

જવાબ—૪૨. કન્ડેનસરના ટ્યુબોના છેડાઓ લાગુ કરવા-ની સાધારણ રીત એ છે કે, તેની અંદર લાકડાની ફેરચુલ્સ બ-રોબર ઠોકી લેવામાં આવે છે; બીજી રીત એ છે કે, ટ્યુબ પ્લેટમાં સ્ટફીંગ બૉક્સ રાખી, તે સ્ટફીંગ બૉક્સમાં કૉટન પૅકીંગ, અગર ઇન્ડીઆ રબર પૅકીંગ નાંખી ગ્લાંડથી ટાઈટ કરવામાં આવે છે. ટ્યુબો $\frac{3}{4}$ ઈંચ ડાયમેટરની અને $\frac{1}{18}$ ઈંચ જાડી આવે છે. જે ભાગોને પાણીનો મારો છે, તે પીતળના બનાવવામાં આવે છે;

જેવા કે–ટયુબ પ્લેટ, ટયુબ્સ, સ્ટડસ, અને ચાકીઓ વીગેરે.

સવાલ—૪૩. "બ્લો થ્રુ વાલ્વ અથવા કૉક" કોને કહી-એ? તે કયાં લગાડવામાં આવે છે? કોઇવાર એવો પણ વાલ્વ આવે છે કે, તે ઉઘાડવાથી સ્લાઈડ વાલ્વની પેટીમાંથી (કેસીગં-માંથી) સ્ટીમને એકઝૉસ્ટ પોર્ટમાં મોકલે છે તેનો ઉપયોગ શો? તે કયા સીલીન્ડર સાથે લગાડવામાં આવે છે.

જવાબ—૪૩. તે એક એવો વાલ્વ છે કે, તેમાંથી સ્ટીમ કન્ડેનસરમાં દાખલ કરવામાં આવે છે, તેથી કરીને કન્ડેનસરમાં એકઠું થયેલું પાણી, અથવા હવા, એન્જીન ચાલુ કરવાની અગાઉ કાઢી નાંખવામાં આવે છે. કોઈ કોઇવાર તેને સ્ટીમ ચેસ્ટની બા-જુપર લગાડવામાં આવે છે. તે વાલ્વ જયારે ઉઘાડવામાં આવે છે, ત્યારે સ્ટીમ, સ્લાઇડ વાલ્વ કેસીંગમાં થઇને, એક ઝૉસ્ટ પો-ર્ટમાં જાય છે. અને બધા રસ્તા ખુલ્લા કરી થોડીક વૅકયુમ કરે છે. કમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં તેને "લો પ્રેશર" સીલીન્ડર સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૪૪. બૉઇલરમાં સ્ટીમ છે, અને તે વખતે એન્જી-ન બંધ કરવાની જરૂર પડી, તો તમે શું બંધ કરશો, અને શું ઉઘાડશો?

જવાબ—૪૪. મેઈન સ્ટીમ સ્ટૉપ વાલ્વ, ફીડ ચેક વાલ્વ, અને ડૅમ્પરો બંધ કરવા; ડીસ ચાર્જ વાલ્વ, ડ્રેઇન કૉક ઉઘાડવા, અને જો જરૂર પડે તો સેફટી વાલ્વ જરા ઉચકી બ્લોઑફ કરવા.

સવાલ—૪૫. ચાલુ કરવાની આગમજ એન્જીનને કેવી રીતે ગરમ કરશો, અને શું શું તપાસશો?

જવાબ—૪૫. મેઇન સ્ટૉપ વાલ્વ, થ્રૉટલ અથવા બ્લો થ્રુ વાલ્વ ઉઘાડી થોડી સ્ટીમ, સીલીન્ડરમાં જવા દેવી અને તપાસવું કે મેઇન ડીસચાર્જ, ફીડચેક વાલ્વ, અને ડ્રેન કૉક્સ ખુલ્લા છે કે કેમ; જો ખુલ્લા ન હોયતો ઉઘાડી દેવા, અને તેલ પુરી એન્જીન તૈયાર રાખવું કે જેથી કરીને ચલાવતી વખતે, એન્જીન સહેલાઈથી ચાલે.

સવાલ—૪૬. એરપંપ બકેટનું બ્યાન, તેના વાલ્વ અને પૅકીંગ સાથે આપો ? આ વાલ્વ ઘણું કરીને શાના બનાવવામાં આવે છે ?

જવાબ—૪૬. બકેટ, એ પીતળ અગર બીડના એક ગોળ કાસ્ટીંગનો આવે છે. અને તેની વચ્ચો વચ સેંટરમાં, પંપરૉડનો નીચલો છેડો જવા માટે, એક ટેપર હોલ રાખવામાં આવે છે, અને તેને ફરતો એક ખાંચો પાડેલો હોય છે, તેમાં દોરડાનું, અથવા લાકડાનું પૅકીંગ અથવા પીતળની રીંગ મુકવામાં આવેછે. નીચલા સ્ટ્રોકે પાણી આપવા માટે બકેટની ઉપર આરપાર ઘણા હોલ (વેહ) રાખવામાં આવે છે, તેની ઉપર ઈન્ડીઆ રબર બટર ફ્લાય વાલ્વ મુકવામાં આવે છે; અને તેને કબજે રાખવા માટે સ્ટડ અને ગાર્ડ મુકવામાં આવે છે, તેથી લીફ્ટ પણ મળે છે. આ વાલ્વ ઈન્ડીઆ રબરના આવે છે એટલુંજ નહી, પણ મેટેલીક વાલ્વ (ધાતુના વાલ્વ) પણ આવે છે.

સવાલ—૪૭. કઇ ધાતુનો "એરપંપ રૉડ" બનાવવામાં આવે છે ? અને તે શા માટે ?

જવાબ—૪૭. ઘણું કરીને મન્ટઝ મૅટલનો બનાવવામાં

આવે છે, પણ કેાઇ કેાઈવાર પીતળથી અગર મન્ટઝ મૅટલથી કવર (લાઈનીંગ) કીધેલા,લેાખંડનેા બનાવવામાં આવેછે. પાણીના મારાથી તે કાટખાઇ ખવાઈ જતેા અટકાવવા માટે મન્ટઝમૅટલ અથવા પીતળથી કવર કીધેલા લેાખંડનેા આવે છે.

સવાલ—૪૮. "અનસ્ટેડી ડ્રાઇવીંગ" એટલે શું? "અનસ્ટેડી ડ્રાઇવીંગ"ના દાખલા આપેા? તેના સંબંધમાં શું જોખમ રહે છે? તે જોખમ અટકાવવાને શું કરવામાં આવે છે?

જવાબ—૪૮. ફ્લાય વ્હીલની ચાલના ઝડપમાં થતા ફેરફારને "અનસ્ટેડી ડ્રાઈવીંગ" કહે છે. એન્જીનને જ્યારે સાંચાએાનેા બેાજો એકા એક આપવામાં આવે છે, અગર એકા એક બેાજો એાછેા કરવામાં આવેછે,ત્યારે સાંચા કામ કેાઈવાર ટુટી જાયછે. પણ કટ્ઑફ કાબુમાં રાખવા માટે, અને ચાલ એક સરખી ચલાવવા માટે ગવરનર લગાડવામાં આવે છે.

સવાલ—૪૯. ગવરનર કેાને કહીએ? તેની બનાવટ કેવી હેાય છે? કૉરલીસ વાલ્વની ઉપર તે કેવી રીતે કામ કરે છે?

જવાબ—૪૯. એન્જીનની ઝડપ એક સરખી રાખવા માટે ગવરનર લગાડવામાં આવે છે. સૈાથી સાધારણ આકારના ગવરનરમાં વચ્ચેાવચ એક સ્પીન્ડલ આવે છે; તેના મથાળા પાસે બે હાથ (આર્મસ) જોડેલા હેાય છે, અને તેના છેડે ભારે ગેાળા લાગુ કરેલા હેાય છે. આ ગેાળા એક સરતા કૉલર ઉપર કામ કરે છે, અને આ કૉલર થ્રેાટલ વાલ્વને ચલાવનારા લીવરને કાબુમાં રાખે છે, અથવા એક્સપાનશન વાલ્વની ચાલને રેગ્યુલેટ કરે છે; પણ કૉરલીસ એન્જીનમાં ગવરનર "ટેાલીવર" ના હાળમાં ફેરફાર કરે

છે, જેથી ચીપીયા (ક્લીપ્સ) ઉઘડે છે, અને વાલ્વ, જેટલો જોઇએ તેટલો કટઑફ થઈ બંધ થઈ જાય છે.

સવાલ—૫૦. સ્પર ડ્રાઇવીંગ, રોપડ્રાઈવીંગ, અને બેલ્ટ ડ્રાઈવીંગ કોને કહીએ ?

જવાબ—૫૦. જયારે દાંતાવાળા ચકકરો એક એકની સામેની પૅરેલલ શાફ્ટપર ચલાવવાને માટે લાગુ કરવામાં આવે છે, ત્યારે તેની ગોઠવણને "સ્પરડ્રાઇવીંગ" કહીએ છીએ. જયારે એક અથવા વધારે દોરડાંથી એક ગ્રુવ્ડ પુલી, બીજી ગ્રુવ્ડ પુલીને ગતી આપે છે ત્યારે તેવી ગોઠવણને "રોપડ્રાઈવીંગ" કહે છે. જયારે ચામડાનો ચપટો પટો, એકપુલીથી બીજી પુલીને ચલાવે છે ત્યારે તેને "બેલ્ટ ડ્રાઈવીંગ" કહે છે.

સવાલ—૫૧. જમણી બાજુના એન્જીન (રાઈટ હૅન્ડ એન્જીન), અને ડાબી બાજુના એન્જીન (લેફ્ટહૅન્ડ એન્જીન) માં ફરક શો, તે સમજાવો ?

જવાબ—૫૧. સીલીન્ડરના બૉટમ એન્ડ તરફથી (પછવાડેથી) જોતાં સીલીન્ડર ફલાઈ વ્હીલની જમણી બાજુએ હોય તો તેને "રાઈટહૅન્ડ એન્જીન" (જમણી બાજુનું એન્જીન) કહેવું; અને જો સીલીન્ડર ફ્લાઈ વ્હીલની ડાબી બાજુ એ હોય, તો તેને " લેફ્ટ હૅન્ડ એન્જીન " (ડાબી બાજુનું એન્જીન) કહેવું.

કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં જો જમણી બાજુના ક્રેન્ક કરતાં ડાબી બાજુનો ક્રેન્ક ૯૦° ડીગ્રીએ પછવાડે હોય, તો તેને રાઈટ હૅન્ડ એન્જીન કહેવું; અને જો જમણી બાજુનો ક્રેન્ક, ડાબી બાજૂના ક્રેન્કથી ૯૦° ડીગ્રીએ પછવાડે આવે, તો તેને લેફ્ટહૅન્ડ એન્જીન

કહેવું. ટુંકમાં, જો જમણા હાથ તરફનો ક્રેન્ક, બીજા ક્રેન્ક કરતાં ૯૦° ડીગ્રીએ ફૉરવર્ડ હોય, તો તેને "રાઇટ હૅન્ડ એન્જીન" કહેવું; અને ફૉરવર્ડ ન હોય, તો તેને "લેફ્ટહૅન્ડ એન્જીન" કહેવું.

સવાલ—૫૨. ડ્રાઈવીંગ પુલીપરના દોરડાંની, અથવા તો પટાની "સ્લીપ" એટલે શું ?

જવાબ—૫૨. દોરડાં અથવા પટાની ઝડપ પુલીની રીમની ઝડપ કરતાં વખતો વખત ઓછી હોય છે, તેને પટાની અગર દોરડાંની "સ્લીપ" કહે છે,

સવાલ—૫૩. એન્જીન અને બૉઇલરના કયા વાલ્વ હાથથી ચલાવવામાં આવે છે ? કયા પોતાની મેળે ચાલે છે ? અને કયા એન્જીનની ચાલથી ચાલે છે ?

જવાબ—૫૩. બ્લોઓફ, સ્ટાર્ટીંગ, થ્રૉટલ, સ્ટીમ સ્ટૉપ, અને ડીસચાર્જ વાલ્વ અને કૉક હાથથી ચલાવવામાં આવે છે. સીલીન્ડર એસકેપ વાલ્વ. ફીડપંપ એસકેપ વાલ્વ, પેટ વાલ્વ, સ્નીફ્ટીંગ, તથા સેફ્ટી વાલ્વ પોતાની મેળે ચાલે છે. સ્લાઇડ વાલ્વ. સરક્યુલેટીંગ પંપ વાલ્વ, ફીડપંપ વાલ્વ, તથા એરપંપ વાલ્વ એન્જીનથી ચાલે છે.

સવાલ—૫૪. સીલીન્ડરના ટૅલોકપ કોઈવાર બે નાહના કૉકવાળા, કોઇવાર એકજ નાહના કૉકવાળો, અને કોઈવાર એક મોટો પોકળ પ્લગકૉક અગર વાલ્વવાળા બનાવવામાં આવે છે; આવી જાતના ટૅલોકપમાંથી કયો કપ હાઇપ્રેશર સીલીન્ડર માટે, અને કયો કન્ડેનસીંગ એન્જીનના સીલીન્ડર માટે સારો છે ? એકજ નાહના કૉકવાળો કપ કેમ વાપરવો ? ટૅલો કપને બદલે હાલમાં

ઘણું કરીને શું વપરાય છે ? આ ફેરફાર થવાનું કારણ શું ?

જવાબ—૫૪. બે નાહુના કૉકવાળો, અથવા તો એક નાહુના કૉક, અને વાલ્વવાળો વધારે ઉપયોગી છે. કન્ડેનસીંગ એન્જીનમાં ટેલો કપને એક નાહુનો કૉક, અથવા તો એક મોટો પોકળ પ્લગ કૉક આવે છે. જ્યારે ટેલો કપને એક નાહુનો કૉક હોય છે, ત્યારે તેને પીસ્ટનની બાજૂએ ખોલવો જોઇએ. કે જયાં, હવાના પ્રેશર કરતાં ઓછો પ્રેશર હોય છે.

આ ટૅલો કપને બદલે સાઈટ અને મીકેનીકલ ફીડ લુબ્રીકેટર વપરાય છે. આ ફેરફાર થવાનું કારણ એ છે જે, જયારથી હાઇ પ્રેશર વપરાવા લાગ્યો ત્યારથી સીલીન્ડરમાં તેલ બરોબર અને નીયમસર આપવાની જરૂર પડી છે.

સવાલ—૫૫. શું સીલીન્ડરનો સેલ્ફ એકટીંગ એસકેપ વાલ્વ, સીલીન્ડરમાંથી બધું પાણી કાઢી નાંખે છે કે ? જો તેમ ન હોય, તો કેટલું પાણી સીલીન્ડરમાં રહે છે ?

જવાબ—૫૫. ના, તેથી કાંઇ બધુ પાણી નીકળી જતું નથી; પણ પીસ્ટન અને સીલીન્ડરની વચ્ચે જેટલી કલીઅરન્સ રાખેલી હોય છે, તેટલું પાણી રહે છે.

સવાલ—૫૬. સાઈટ ફીડ લુબ્રીકેટર કેવો થાય છે ? તે કેવી રીતે ચાલે છે, તે સમજાવે ? એન્જીનના કયા ભાગ ઉપર તેને લગાડવામાં આવે છે ? થંડું પાણી તેના ઉપર રેડયાથી તે જલ્દી ચાલશે કે આસ્તે ચાલશે ? જે ઉપર તમોએ કામ કીધું હોય તેવા લુબ્રીકેટરનું બયાન આપો.

જવાબ—૫૬. આ લુબ્રીકેટરને એક કાચની નળી આવે છે. જે ભાગને તેલ જોઇતું હોય, તે તરફ તે કાચની નળીમાંથી

ટીપે ટીપે જતું તેલ આપણે જોઇ શકીએ છીએ. લુબ્રીકેટર, ઘણું કરીને સ્ટીમ પાઇપ સાથે લગાડવામાં આવે છે. જો તેની ઉપર થંડુ પાણી રેડયું હોય, તો તે વધારે જલ્દી ચાલશે. જે ઉપર કામ કીધું છે તેમાં જરૂર જેટલી સ્ટીમ, કન્ડેન્સ થઇ, તેનું પાણી થાય છે. તેલ પાણી કરતાં વજનમાં હલકું હોવાને લીધે, તે પાણીથી ભરેલી કાચની નળીમાં આવી, ટીપે ટીપે સ્ટીમ સાથે મળી, જે ભાગને તેલ પુરવાનું હોય છે, ત્યાં જાય છે. તેના ટીપાં જેટલા કદના મોટાં કરવા હોય, અને જેટલી ઝડપથી મોકલવા હોય, તે પ્રમાણે તે તેના સ્ક્રુથી રેગ્યુલેટ કરી શકાય છે.

સવાલ—૫૭. સાધારણ સ્પર ડ્રાઇવીંગ વ્હીલનું બૉસ (નાયડી) શાનું બનાવવામાં આવે છે.? તેના બૉસમાં તેના આરા કેવી રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે? કેવી રીતે તેના વેઇટ સેગમેન્ટ, અને ટુથ સેગમેન્ટ બેસાડવામાં આવે છે?

જવાબ—૫૭. સ્પર ડ્રાઇવીંગ વ્હીલનું બૉસ, બીડનું અગર કાસ્ટ સ્ટીલનું બનાવવામાં આવે છે, તેમાં તેના આરાઓ કૉટરથી સજ્જડ કરવામાં આવે છે. વેઇટ સેગમેન્ટ, આરા સાથે સ્ટડ અને નટથી લાગુ કરવામાં આવે છે, અને કૉટરથી જોડવામાં આવે છે; ત્યાર પછી ટુથેડ સેગમેન્ટ, સ્ટડ અને ચાકી વડે, વેઇટ સેગમેન્ટની સાથે લાગુ કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૫૮. સ્પર વ્હીલના કેટલાક વેઇટ સેગમેન્ટમાં, પોલી જગ્યા શા માટે હોય છે? અને બીજા નક્કર કેમ હોય છે? કઇ જાતના એન્જીનમાં આ અસરખાપણાની વધારે જરૂરી છે? ઘેરાવાના કયા ભાગમાં સૈાથી ભારે સેગમેન્ટ મુકવામાં આવે છે?

જવાબ—૫૮. કારણ કે ક્રેન્કનું વજન, અને કનેકટીંગ રૉડના થોડા ભાગનું વજન સમતોલ રાખવા સારૂ વ્હીલ એક બાજુએ વધારે ભારે રાખવામાં આવે છે. સાદા (એકસપાનશન) એન્જીનમાં ક્રેન્ક પીનની સામી બાજુમાં સૌથી ભારે સેગમેન્ટ મુકવામાં આવે છે.

સવાલ—૫૯. કઇ જાતના કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં હાઇ અને લોપ્રેશર સીલીન્ડરની વચ્ચે, રીસીવરની જરૂર છે ? અને કઇ જાતના કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં આવા રીસીવરની જરૂર નથી ? દરેકના કારણ આપો ?

જવાબ—૫૯. જ્યારે સીલીન્ડરો બાજુ બાજુએ મુકવામાં આવે છે, એટલે કે ક્રેન્ક શાફ્ટને બે ક્રેન્ક આવે છે, ત્યારે તેને રીસીવરની જરૂર છે. પરંતુ ટેન્ડમ એન્જીનમાં રીસીવરની જરૂર નથી. પહેલી જાતના એન્જીનમાં રીસીવરની જરૂર છે, કારણ કે જ્યારે હાઇપ્રેશર સીલીન્ડરની સ્ટીમ, એકઝૉસ્ટ કરવાનું શરૂ કરે છે, ત્યારે તે વખતે લોપ્રેશર સીલીન્ડર, સ્ટીમ લેવાને તૈયાર થતું નથી; પરંતુ ટેન્ડમ એન્જીનમાં તો સ્ટીમ, જેવી હાઇપ્રેશર સીલીન્ડરમાંથી એકઝૉસ્ટ થાય છે, તેવીજ લોપ્રેશર સીલીન્ડરમાં જાય છે.

સવાલ—૬૦. "સ્પર ગીયરીંગ," "બેવલ ગીયરીંગ," "મૉરટાઇઝ ગીયરીંગ," અને "ફ્રીકશન ગીયરીંગની" સમજણ આપો ? **અને તે દરેક કયાં વપરાય છે ?**

જવાબ—૬૦. બે બરાબર સામ સામી (પૅરેલલ) શાફ્ટને દાંતાવાળા ચક્કરોથી જોડીને ચલાવવાની રીતને "સ્પરગીયરીંગ"

કહે છે. તેના દાંતા ચક્કરની કોર ઉપર ગોળ કાપેલા, અને ધરી-થી પૅરેલલ હોય છે.

બેવલ વ્હીલના દાંતા કૉનીકલ સરફેસના હોય છે, અને એક શાફ્ટ, બીજી શાફ્ટને બેવલ વ્હીલથી ખુણે પડતી ચલાવે છે, માટે તેને " બેવલ ગીયરીંગ " કહે છે.

" મોરટાઇઝ વ્હીલ" બેવલ વ્હીલની માફકજ વપરાય છે, પરંતુ તેના દાંતાઓ લાકડાના બનાવી લોખંડની રીમમાં ઠોક-વામાં આવે છે.

"ફ્રીકશન ગીયરીંગ" ની રીત એવી છે, કે એક શાફ્ટપરનું દાંતા વગરનું ચક્કર, બીજી શાફ્ટના દાંતા વગરના ચક્કરને ઘ-સારાથી ચલાવે છે. કોઈ જાતની ભારી મશીનરીને એકદમ એકા-એક ચલાવવાથી આંચકો લાગે, અગર તે ભાંગી જાય, તે અ-ટકાવવા માટે આ "ફ્રીકશન ગીયરીંગ" વપરાય છે.

સવાલ—૬૧. વ્હીલ અથવા પુલી " હુંગ ઑાનકીઝ " છે, તેનો અર્થ શો? તથા તેને " સ્ટેક " કરવું તેનો અર્થ શો?

જવાબ—૬૧. એક ચક્કર અથવા પુલીનો વેહ જ્યારે તેની શાફ્ટીંગ કરતાં મોટો હોય છે, અને તેમાં ચાવી માટે ધીસીઓ પાડેલો હોય છે, ત્યારે તે ચક્કર અથવા પુલી ચાવીના આધારે શાફ્ટીંગપર રહે છે, તેને અંગ્રેજીમાં " હુંગ ઑનકીઝ " કહે છે. આ ચાવીઓની ધીસી ૪, ૬, અગર ૮ સુધી પણ આવે છે, અને તેમાં અવાર નવાર ચાવીઓ ઠોકી લેવામાં આવે છે; પરંતુ જ્યારે આ ચાવીઓ બરોબર ઠોકેલી હોતી નથી, પણ ઢીલી લગાડેલી હોય છે, ત્યારે તેને " સ્ટેકડ ઑાનકીઝ" કહે છે. વળી નવા ચ-ક્કરો માટે જ્યારે નવી ચાવીઓ બનાવવામાં આવે છે, ત્યારે તેને

ફાચરીઓથી (વેજથી) ઠોકી લઈ, ટ્રુ (સીધાં) કરવામાં આવે છે, અને પછી તેની ઘીસીઓ મુજબ લાકડાની ચાવીઓ બનાવી લઈ, તે પ્રમાણે નવી ચાવીઓ સુતાર પાસે ઘડાવી લેવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે ચાવીઓ બરોબર ઘડાવી લઇને, તેની જોઇતી બેરીંગ, કાનસોથી ઘસી લેવામાં આવે છે. આ ચાવીઓની બરોબર બેરીંગ આવી ગયા પછી, તેને ઠોકી લેવામાં આવે છે, અને તેના છેડાઓ જેટલા વધારે બહાર નીકળ્યા હોય, તેને એક સરખા કાપી નાંખી, તેના ઉપર મારકા કરવામાં આવે છે; જેથી કરીને ચાવી બદલાઈ જાય નહીં. આવી રીતે ચાવીઓ નવી બનાવવામાં આવે છે.

પ્રથમ ચક્કરને ફાચરીઓથી (વેજથી) ઠોકીને ટ્રુ કરવામાં આવ્યું તેને "સ્ટેકડ ઑન" સમજવું, અને તેને ચાવી બરોબર ઠોકી લઈ, સજ્જડ કરી લીધું તેને "હુગ ઑન કીઝ" સમજવું.

સવાલ—૬૨. દાંતાના ચક્કરની "પીચલાઇન" તે શું? સ્પર વ્હીલના દાંતાની પીચ, લંબાઇ, અને પહોળાઇ તે શું?

જવાબ—૬૨. "પીચ લાઇન" એ એક એવી કલ્પીત લીટી છે, કે જેના ઉપરથી ચક્કરનો ડાયમેટર લેવામાં આવે છે. દાંતાપરની એક પૅાઇન્ટ કે જ્યાં પીચ લાઇન લાગે છે, ત્યાંથી બીજા દાંતાપરની તેવીજ પૅાઇન્ટ વચ્ચેના તફાવતને "પીચ" કહે છે. ઉપરથી તે નીચેના તફાવતને લંબાઇ કહે છે, અને દાંતાની સપાટીના આડા તફાવતને પહોળાઇ કહે છે.

સવાલ—૬૩. "સ્પ્રીંગ પીનીઅન" અને "સ્પ્લીટ ડ્રમ" એટલે શું? તેમને એવી રીતે બનાવવાનું કારણ શું?

જવાબ—૬૩. એક ચક્કરના સેગમેન્ટને તેના આરા ઉપર સ્થીતી સ્થાપકપણું રાખી શકે, તેવી રીતે જોડવામાં (લાગુ કરવામાં) આવે છે, ત્યારે તેને "સ્પ્રીંગ પીનીઅન" કહે છે. પુલીઓ અથવા ડ્રમ, શાફ્ટીંગ ઉપર કપલીંગમાંથી જુદી કર્યા સીવાય સહેલથી જોડી શકાય, માટે તેમને બે અડધીયાંમાં બનાવવામાં આવે છે, અને તેને શાફ્ટીંગપર બે બોલ્ટથી ટાઈટ કરી લેવામાં આવે છે, તેને "સ્પ્લીટ ડ્રમ" કહે છે.

સવાલ—૬૪. મીલ એન્જીનના સીલીન્ડરમાં દાખલ થતી સ્ટીમને રેગ્યુલેટ કરવા કયું વાલ્વ મોશન વાપરવામાં આવે છે ? તેની ચાલનું મુળતત્વ (પ્રીનસીપલ) કહો ?

જવાબ—૬૪. મીલ એન્જીનના સીલીન્ડરમાં "કૉરલીસ વાલ્વ મોશન" વાપરવામાં આવે છે. દરેક સીલીન્ડરને ચાર પોર્ટ અને ચાર વાલ્વ હોય છે. તેમાંના બે વાલ્વ ખાસ યાંત્રીક યોજના (સ્પેશીઅલ મીકૅનીઝમ) ને લીધે, સ્ટીમનું અંદર આવવાનું તથા બંધ કરવાનું કાબુમાં રહે છે, અને જોઈએ તે પ્રમાણે કટ ઑફ થઈ શકે છે. ઉપરના બે પોર્ટ, સ્ટીમને અંદર આવવા માટે છે, અને બીજા બે પોર્ટ સ્ટીમના એકઝૉસ્ટ માટે છે. આ વાલ્વ ગોળ આકારના હોય છે, અને તે ગોળ બેઠક ઉપર ફરે છે.

સવાલ—૬૫. "એકસપાનશન જૉઈન્ટ" કોને કહીએ ? તેમની કયાં જરૂર પડે છે ? તેની ઉપર શું ધ્યાન આપવું જોઈએ ? અને તેની કામમાં આવતી સપાટી (સરફેસ) શાની બનેલી હોય છે?

જવાબ—૬૫. તે ગ્લાંડ અને સ્ટફીંગ બૉકસનો બનેલો હોય છે, અને સ્ટીમને લીધે વધવાની, તેમજ સ્ટીમ ન હોય અને થંડો હોય, ત્યારે સંકોચાવાની ગોઠવણને લીધે તે "એકસપા-

નશન જૉઇન્ટ" કહેવાય છે. આ જૉઇન્ટ વિશેષ કરીને બૉઇલરથી, તે એન્જીન સુધીના સ્ટીમ પાઇપોની લાંબી હાર આવેલી હોય, તેની વચ્ચે લગાડવામાં આવે છે. તે બરોબર ચાલુ સ્થીતીમાં છે, કે નહી, તે ઉપર ધ્યાન આપવાની જરૂર છે. કામમાં આવતી સપાટીઓ પીતળની બનાવેલી હોય છે.

સવાલ—૬૬. જયારે સ્ટીમ પહેલાં દાખલ કરવામાં આવે છે, ત્યારે એકસપાનશન જૉઇન્ટની બનાવટમાં, શી ખામીથી ભારે જોખમ થાય છે? આવા સાંધા ઘણા ખરા કયાં મુકવામાં આવે છે? એકસપાનશન જૉઇન્ટ કેટલી જાતના થાય છે તે કહો?

જવાબ—૬૬. આ એકસપાનશન જાઇન્ટની બનાવટમાં જો પાઇપ ઉપર ચેક બોલ્ટસ સાથે કૉલર મુકયો ન હોય, તો પહેલાં સ્ટીમ દાખલ કરતી વખતે પાઇપ, તેના સૉકેટમાંથી બહાર નીકળી જઇ, મોટું નુકશાન થાય, આ જૉઇન્ટના સ્ટફીંગ બૉકસને ત્રણથી ચાર સ્ટડ, અથવા બોલ્ટ, આઠથી દસ ઇંચ લાંબા આવે છે; અને તે ગ્લાંડમાંથી પસાર થઇને પાઇપના ફલાંજ યાને કૉલરના વેહમાં જાય છે, અને પછી તેના છેડાઓ બએ ચાકીથી ટાઇટ કરી લેવામાં આવે છે, જેથી કરીને પાઇપ તેના સૉકેટમાંથી સ્ટીમ દાખલ કરતી વખતે બહાર નીકળી શકતો નથી. યાદ રાખવું કે પ્રથમ આ બોલ્ટના છેડાઓની ચાકી અને પાઇપના કૉલર (ફલાંજ) વચ્ચે ઓછામાં ઓછી ૧" ઇંચની જગ્યા, છુટ માટે (કલીઅરન્સ માટે) રાખવી.

જયાં એન્જીન અને બૉઇલર વચ્ચેની સ્ટીમ પાઇપની લંબાઇ ઘણી હોય છે ત્યાં તે મુકવામાં આવે છે.

તે ઉપર જણાવ્યા ઉપરાંત, બે જાતના થાય છે. તેમાંથી એ

ક ચુ U નાં આકારનો બોડનો પાઈપ ઈકૅાનોમાઇઝરમાં આવે છે, અને બીજો તાંબાનો ડબલ ચુ U ના આકારનો સ્ટીમ પાઇપ સાથે આવે છે.

સવાલ—૬૭. ઉનની વાટવાળા (વુરસ્ટેડ) ઑઇલકપનું વર્ણન આપો ? આ ઉનની વાટ કેવી રીતે ગોઠવવામાં આવે છે, અને કેવી રીતે સાફ કરવામાં આવે છે ? તેને ટયુબની, કેટલી લંબાઇએ નીચે ઉતારવામાં આવે છે ?

જવાબ—૬૭. આ ઑઇલ કપ, ઉપરથી, ઢાંકણાવાળું કાસ્ટ આયર્ન અગર પીતળનું ગોળ પેટી જેવું આવે છે, અને તેની વચ્ચો વચ સેંટરમાં, એક સાઇફનની નળી (ટયુબ) આવે છે. તેનો ઉપલો છેડો કપના મથાળેથી અડધો ઇંચ દુર હોય છે, અને નીચલો છેડો, જે ભાગને તેલ પુરવાનું છે, તેની ઉપર આવે છે. ઉનની વાટ, એક તાંબાના તારથી વળગાડેલી હોય છે, અને નળીમાં ઉતારેલી હોય છે. તાંબાના તારનો બીજો છેડો વાળીને બહાર રાખેલો હોય છે, તેથી કરીને તેને ઉપર નીચે કરી શકીએ છીએ. તે વાટને છેડે એક સીસાનું વજન, તેને તેલમાં ડુબેલી રાખવા માટે, અને તેને વળ ખાતી અટકાવવા માટે ટાંગેલું હોય છે. તેને ગરમ પાણીએ ધોવાથી, અગર આંગળા વડે નીચોવવાથી સાફ થાય છે. તેનો છેડો તેલની પેટીને તળીએ પહોંચવો જોઇએ.

સવાલ—૬૮. ૧૦૦૦ હૉર્સ પાવરના રાઇટ એંગલે આવેલા ક્રેન્કવાળા એક કૉમ્પાઉન્ડ રોપડ્રાઇવીંગ મીલ એન્જીનની મેઇન શાફ્ટ બેરીંગનું (તેની ગોઠવણની તથા તેલ પુરવાની રીત સાથે) બયાન આપો ?

જવાબ—૬૮. આ પીડેસ્ટલ એવું છે કે તે બે ભાગમાં બ-નાવેલું હોય છે. આ બે ભાગની વચમાં ગનમેટલ (પીતલના) બ્રાસ નિચે અને ઉપર આવે છે. તેની ઉપરની ટોપી (કૅપ) બોલ્ટથી અગર સ્ટડથી ટાઈટ કરી લેવામાં આવે છે. મોટી બેરીંગોને એડજસ્ટેબલ પીડેસ્ટલ આવે છે; તેમાં એક નિચેનું અને અને બે બાજુના ગનમેટલ બ્રાસો આવે છે. અને તે સાથે બાજુમાં વેજ આવે છે તેથી જેમ જોઇએ તે પ્રમાણે બ્રાસો એડજસ્ટ કરી શકાય છે. આ પીડેસ્ટલની ટોપીઉપર કાચથી જડેલી એક તેલની પેટી મુકવામાં આવે છે અને તેની સાથે કૅાક લગાડેલા હોય છે તેવડે જેમ જોઇએ તે પ્રમાણે તેલ ટોપીના' બાકામાં આપી શકીએ છીએ. આ બાકામાં એક ઝીણા વેહ વાળી ચારણી મુકેલી હોય છે તેમાંથી તેલ ગળાઇને બેરીંગમાં જાય છે અને તેથી કરીને સારૂં લુબ્રીકેશન મળે છે.

સવાલ—૬૯. દોરડાંની ઝડપ કેટલી હોય છે? એક સ્પીનીંગ મીલ ચલાવવા માટે વપરાતાં દોરડાંનો ઘેરાવો (સરકમ ફરન્સ), ૫॥" ઇંચનો છે, તો તે દરેક દોરડું કેટલા હૅાર્સ પાવર ચલાવશે ?

જવાબ—૬૯. દરેક મીનીટે આશરે ૪૭૦૦ ફીટની ઝડપે ચાલે છે, અને દરેક દોરડું આશરે ૪૫ થી ૫૦ હૅાર્સ પાવર ચલાવે છે.

સવાલ—૭૦. એક જૅકેટ કીધેલા કૅારલીસ સીલીન્ડરનું તેની ઉપરના સઘળા જરૂરીના ફીટીંગ્સ સહીત વર્ણન આપો?

જવાબ—૭૦. એક ગોળ કેસીંગ (પેટી), સીલીન્ડરને ફરતી થોડી જગ્યા રાખી લગાડવામાં આવે છે. બૅાઇલરમાંથી આવતી તાજી સ્ટીમ, આ રાખેલી જગ્યામાં રાખવામાં આવે છે, તે-

થી સીલીન્ડર ગરમ રહે છે. તેમાં સ્ટીમ લેવા માટે, અને બહાર કાઢવા માટે મોઢાં રાખેલા હોય છે. કૉરલીસ સીલીન્ડરને, ચાર સ્ટીમ પોર્ટ હોય છે, અને તેને સાધારણ સીલીન્ડરની માફક ફી· ટીંગ્સ આવે છે; જેવાકેઃ--ડ્રેનકૉક, રીલીફ વાલ્વ અથવા પેટ કૉક, લુબ્રીકેટર, અને સ્ટફીંગ બૉકસ. તેની ઉપર નમદાનું (ફેલ્ટનુ) અને લાકડાની પટીનુ કવર અથવા પ્લેનીશ્ડ સ્ટીલનું કવર કરેલું હોય છે.

સવાલ—૭૧. મીલ ગીયરીંગમાં "ફુટસ્ટેપ" એટલે શું ? તે કયાં આવે છે ?

જવાબ--૭૧. ઉભી શાફ્ટને આધાર આપનારી નીચેની બેરીંગને "ફુટસ્ટેપ" કહે છે. તે નીચે તળીએ મુકવામાં આવેછે.

સવાલ--૭૨. ભારે ફલાઇ વ્હીલને, તેની શાફ્ટ ઉપર શાથી બેસાડવામાં આવે છે, અને તેઓ સરી જાય અગર ઢી· લા થાય, તો તેને શાથી અટકાવવામાં આવે છે?

જવાબ--૭૨. થોડા ઢાળવાળી (ટેપર), બે, ચાર અથવા આઠ ચાવીઓથી તેને બેસાડવામાં આવે છે. કોઇ કોઇવાર ચા વીઓને મથાળે, શાફ્ટને ક્લામ્પ્સ લગાડવામાં આવે છે, પણ ઘ ણું કરીને ફક્ત ચાવીઓજ વપરાય છે.

સવાલ--૭૩. જેટકન્ડેનસીંગ ફૅકટરી એન્જીનોમાં, ઇન્જે કશન વાલ્વ કયાં મુકવામાં આવે છે ? કેણીગમથી આ વાલ્વને હમેશાં ઉઘાડ બંધ કરવામાં આવે છે ? તેનું કારણ શું ? તેની ઉપર શું ધ્યાન આપવું જોઇએ ?

જવાબ--૭૩. કન્ડેનસરમાં જતા, ઇન્જેકશનની પાઇપ ઉ· પર તે આવે છે. એન્જીન રૂમમાંથી તેને જોઇએ તે વખતે ઉઘાડ બંધ કરવામાં આવે છે. તેનું કારણ એટલુંજ કે તેની પાસે સ· હેલાઇથી જઇ શકાય, અને તેની ઉપર એન્જીનીયરની દેખરેખ

રહી શકે, વૅકયુમગેજ ઉપરથી તેને ઉઘાડ બંધ કરવો જોઈએ.

સવાલ--૭૪. કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીન, અને લૅન્કેશાયર બૉઈલર વળી ફૅકટરીમાં કયા કયા કૉક અને વાલ્વ એન્જીન રૂમમાં આવે છે? અને કયા કયા બૉઈલર હાઉસમાં આવે છે?

જવાબ--૭૪. એન્જીન રૂમમાં--કૉરલીસ અથવા સ્લાઈડ વાલ્વ, રીલીફ વાલ્વ, ડ્રેનકૉક, ઇન્ડીકેટર કૉક, થ્રૉટલ વાલ્વ, સ્ટીમ આપવા સ્ટૉપ વાલ્વ, બ્લોઓફ વાલ્વ, ફીડ રીલીફ વાલ્વ, પેટકૉક, અને ઇન્જેકશન વાલ્વ.

બૉઈલર હાઉસમાં--બ્લો ઑફ કૉક, ફીડ ચેક વાલ્વ, સેફટી વાલ્વ, વૉટર ગેજ કૉકસ, સ્ટીમગેજ કૉક, અને સ્ટીમ સ્ટૉપ વાલ્વ.

સવાલ—૭૫. એમ ધારો કે સરફેસકન્ડેનસીંગ એન્જીન ચલાવવાનો હુકમ મળ્યો છે, તો તે ચલાવો તેની આગમજ તમે કયા કૉક અને વાલ્વ ઉઘાડશો?

જવાબ--૭૫. મેઇન ઇન્જેકશન, ફીડચેક, અને મેઇન ડીસચાર્જ ઉઘાડવા, અને સ્ટીમ તથા થ્રૉટલ વાલ્વ જરા ખુલ્લા કરવા. વળી ડ્રેન કૉક પણ ખુલ્લા મુકવા.

સવાલ--૭૬. સ્ટીમ જૅકેટ એટલે શું? તેની ઉપર કયા કૉક મુકવામાં આવે છે? કયા એન્જીનોમાં ઘણું કરીને જૅકેટ વપરાય છે? તેમને કંઇ ફેલ્ટ અથવા કવર કરવામાં આવે છે કે? અને તે શેનું?

જવાબ--૭૬. સીલીન્ડરને ફરતું એક કેસીંગ આવે છે, તેની અંદર બૉઇલરની સ્ટીમ જઇ સીલીન્ડને બધી બાજુ ગરમ રાખે છે, તેથી કરીને કામ પણ વધુ આપે છે (એટલે કે ઇકૉનૉ-

ગી મળે છે.) તેની ઉપર ઍડમીશન સ્ટીમકૉક, અને ડ્રેનકૉક આવે છે. જ્યારે એન્જીન મોટા પ્રેસરે એટલે કે, એક સ્કવેર ઇંચે ૧૨૦ પાઉન્ડના પ્રેશરે કામ કરતું હોય, ત્યારે તે ઘણું કરીને વપરાય છે. સ્ટીમની ગરમી બહાર નીકળી ન જાય માટે (રેડીએશન અટકાવવા માટે) તેને ફ્રેટ અથવા કવર કરવામાં આવે છે. આ કવર, જે આપણે સાધારણ કવર કરીએ છીએ, તે નમદાનું અગર એસબેસટોઝ સીમેન્ટનું હોય છે.

સવાલ--૭૭. એન્જીનના કયા ભાગને, અથવા તેના કયા ફીટીંગ્સને ફ્રેલ્ટ અથવાતો કવર કરવામાં આવે છે. જેથી તેની અંદરની સ્ટીમની ગરમી હવામાં બહાર નીકળી જાય નહી?

જવાબ--૭૭. સીલીન્ડરને, સ્ટીમ ચેસ્ટની બાજુને, થ્રૉટલ વાલ્વને, અને બૉઇલર તથા એન્જીનના સઘળા સ્ટીમ પાઇપોને, ફ્રેલ્ટ અથવા કવર કરવામાં આવે છે.

સવાલ--૭૮ મીલ એન્જીનમાં એરપંપ એક સ્ટ્રોકે કામ કરે છે, એન્જીનના કયા સ્ટ્રોકે તે ઉપર ભાર (દબાણ) આવે છે? અને તે શા માટે?

જવાબ--૭૮. ઉભા એન્જીનમાં (ઇનવરટેડ એન્જીનમાં), નીચલા સ્ટ્રોકે, અને હૉરીઝોન્ટલમાં (આડા એન્જીનમાં) આગલા (ફૉરવર્ડ) સ્ટ્રોકે, એટલે જ્યારે પીસ્ટન ક્રેન્ક શાફ્ટ તરફ જતો હોય ત્યારે એરપંપ પોતાનું કામ કરે છે. તેના પાછલા સ્ટ્રોક કરતાં, આગલા સ્ટ્રોકે, તેના ભાગો ઉપર વધારે જોર આવે છે.

સવાલ--૭૯. એક કૉટન મીલના એન્જીન અને બૉઇલર પરના મુખ્ય પાઇપોના નામ આપો? આ પાઇપોના છેડા કોની સાથે જોડવામાં આવે છે તે કહો?

જવાબ—૭૯. બૉઇલર અને હાઇપ્રેશર સીલીન્ડરના વાલ્વ ચેસ્ટને જોડેલો સ્ટીમ ફીડ પાઇપ, હાઇપ્રેશર એક્ઝૉસ્ટ અને લો-પ્રેશર સીલીન્ડરના વાલ્વ ચેસ્ટની સાથે એક બીજો પાઇપ જોડેલો હોય છે તે, એકઝૉસ્ટ પાઇપને લોપ્રેશર એક્ઝૉસ્ટ અને કન્ડે-સરને લાગુ કરેલો હોય છે તે. વળી મુખ્ય સ્ટીમ પાઇપ, અને સ્ટીમ જૅકેટની સાથે જોડેલી એક નાની સ્ટીમ પાઇપ આવે છે. ફીડવૉટર પાઈપ, એ બૉઇલર અને ફીડપંપ અથવા ઈકૉનોમાઇઝર સાથે જોડેલો હોય છે. નકામું પાણી બહાર કાઢી નાંખનાર પા-ઇપ અથવા બ્લોઑફ પાઇપ.

સવાલ—૮૦ જૅકવેલમાંનું પાણી જેટકન્ડેનસરવાળા એન્જી-નમાં થઈને, બૉઇલરમાં જાય છે, તે કયા કયા કૉક અથવા વાલ્વ, પાઇપ, અને ચેમ્બરોમાં થઇને જાય છે તે કહો ?

જવાબ—૮૦. ૧ ઇન્જેકશન પાઈપ. ૨. કૉક અથવા વાલ્વ. ૩. કન્ડેનસર. ૪. કન્ડેનસર ફુટ વાલ્વ. ૫. ઍરપંપ. ૬. ઍરપંપ બટર ફ્લાય વાલ્વ અથવા એરપંપ બકેટ વાલ્વ. ૭. ડીલીવરી વાલ્વ. ૮ હૉટવેલ ૯ ફોર્સપંપ અને વાલ્વ ૧૦. ફીડ ચેક વાલ્વમાં થઈને બૉઇલરમાં જાય છે.

સવાલ—૮૧. સરફેસ કન્ડેનસરમાંનું પાણી, કયા કયા કૉક અથવા વાલ્વ, પાઇપો, અને ચેમ્બરોમાં થઇને જાય છે ?

જવાબ—૮૧. મેઇન ઇન્જેકશન વાલ્વમાં થઇને, ઇન્જેકશન પાઇપને રસ્તે, સરક્યુલેટીંગ પંપના ફુટ વાલ્વમાં; પછી બકેટ અને હેડ વાલ્વમાં થઇને, કન્ડેનસર ટયુબ, ડીસચાર્જ પાઇપ, અને વાલ્વમાં થઈને જાય છે.

સવાલ—૮૨. બૉઈલરમાંથી સ્ટીમ નીકળીને કયા કયા કૉક અથવા વાલ્વ, પાઇપ, અને ચેમ્બરોમાં પસાર થઈ, હૉટવેલમાં પાણીના રૂપે આવે છે. ?

જવાબ—૮૨. ૧. સ્ટીમ સ્ટૉપ વાલ્વ ૨. સ્ટીમ પાઇપ. ૩ બીજો અથવા વચલો સ્ટૉપ વાલ્વ. ૪ થ્રૉટલ વાલ્વ. ૫. સ્ટીમ ચેસ્ટ ૬. સ્ટીમપોર્ટ ૭. સીલીન્ડર. ૮. સ્ટીમ પોર્ટ ૯ સ્લાઈડ વાલ્વની પછવાડેનો એકઝૉસ્ટપોર્ટ. ૧૦. એકઝૉસ્ટ પેસેજ. ૧૧. કન્ડેનસર. ૧૨. કન્ડેનસરનો ફુટ વાલ્વ. ૧૩. ઍરપંપ. ૧૪. ઍરપંપનો બકેટ તથા ડીલીવરી વાલ્વ, જેવડે કન્ડેન્સ્ડ સ્ટીમ, અને પાણી ખેંચાઈ હૉટવેલમાં જાય છે.

કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં સ્ટીમ, એકઝૉસ્ટ પેસેજમાંથી પસાર થયા પછી, લોપ્રેશર સીલીન્ડરની સ્ટીમ ચેસ્ટમાં જાય છે. પછી તેના પોર્ટમાં થઇને સીલીન્ડરમાં જાય છે; જયાં તેના એકઝૉસ્ટ પોર્ટમાં થઈને, કન્ડેનસરના એકઝૉસ્ટ પેસેજમાં જાય છે.

સવાલ—૮૩. ફૅકટરી એન્જીનના એવા ભાગોના, નામ દો કે જેમાંથી પીસ્ટનપર આવતો સ્ટીમનો પ્રેશર (દબાણ) તેઓમાં થઈને, ડ્રાઇવીંગ ગીયર સુધી જાય છે?

જવાબ—૮૩. સ્ટીમનું દબાણ, પીસ્ટન રૉડમાંથી ક્રૉસ હેડમાં જાય છે, અને ત્યાંથી કનેકટીંગ રૉડમાં થઇને, ક્રેન્ક પીનમાં જાય છે; જેથી કરીને ક્રેન્ક શાફ્ટ ફરે છે, અને તેનીપર આવેલા ફ્લાઇ વ્હીલ અથવા પુલીને લીધે ફેરવવાનું જોર મળે છે.

સવાલ—૮૪. ઍરવેસલ તે શું છે? તે કેમ કામ કરે છે? એન્જીનના કયા ભાગ ઉપર, અથવા તેના કયા સાંચા ઉપર ઍર

વેસલો ઘણું કરીને લાગુ કરવામાં આવે છે?

જવાબ—૮૪. સીંગલ ઍકટીંગ ઍરપંપોને લાગુ કરેલું, તે એક ગોળ નળા જેવું વાસણ છે; તેથી કરીને પાણીનો પ્રવાહ અચકાયા વગર એક સરખો મળે છે. જ્યારે પંપ પાણી આપવાની ચાલે ચાલે છે, ત્યારે તેમાનું થોડું પાણી હવાને દબાવીને, તે વાસણમાં ભરાઈ જાય છે, તેથી કરીને પંપની બીજી ચાલે દબાયેલી હવા પુલે છે, અને વાસણમાં ભરાયેલું પાણી બહાર નીકળે છે. તે ફીડ પંપ તથા ડોંકી પંપના ડીસચાર્જ અથવા ફીડ પાઇપોને લગાડવામાં આવે છે, પણ મુખ્યત્વે કરીને ફીડ પંપના ડીસ ચાર્જ પાઇપ ઉપર લાગુ કરવામાં આવે છે. તેથી કરીને મોટો આંચકો થતો અટકે છે.

સવાલ—૮૫. મીલ એન્જીનના જૅકવેલમાં મુકેલી ઇન્જેકશન પાઇપના ફુટ વાલ્વની બનાવટ કહો? તે વાલ્વ મુકવાની મતલબ શું? તેની નીચે જાળીવાળો અગર કાંણાવાળો પાઇપ (રોઝપાઇપ) આવે છે, તેનું કારણ શું?

જવાબ—૮૫. તે એક સાધારણ ફ્લૅપ વાલ્વ છે. જ્યારે એન્જીન બંધ હોય છે, ત્યારે તે ઇન્જેકશન પાઇપને પાણીથી ભરેલો રાખે છે, અને તેથી પાણીનો પ્રવાહ બરોબર ચાલે છે. ફુટ વાલ્વની છેક નીચે જાળીવાળો અગર કાંણાવાળો પાઇપ (રોઝપાઇપ) આવે છે, તેથી અંદર કચરો જતો અટકે છે.

સવાલ—૮૬. બારીંગ એન્જીન તે કયું? તે શા માટે મુકવામાં આવે છે?

જવાબ—૮૬. મુખ્ય (મેઇન) એન્જીનને રીપેર કરવા માટે

ફેરવવા, અથવા એન્જીનને ચલાવવાની આગમજ તેને સેંટરમાં (ક્રૅન્કને સ્ટાર્ટીંગ પૉઇન્ટપર) લેવા માટે એક નાનું એન્જીન મુકવામાં આવે છે; તેને બારીંગ એન્જીન કહે છે. તેને મુકવાનું કારણ એ છે કે, એન્જીનના સીલીન્ડરમાં સ્ટીમ દાખલ કર્યા વગર તે આખા એન્જીનને આસ્તે આસ્તે ફેરવી શકે છે.

સવાલ—૮૭. ઑસીલેટીંગ એન્જીન તે કયું? તે કયાં વાપરવામાં આવે છે? તેઓ જમીનપર કેમ નથી વપરાતા?

જવાબ—૮૭. તે એક કનેકટીંગ રૉડ વગરનું એન્જીન છે, અને તેના સીલીન્ડર, તેમજ તેના ઉપરનું સઘળું કામ બે ટેકાના સેંટરમાં ફરે છે, કે જેને "ટ્રનીઅન" કહે છે. તે નાની પૅડલ વ્હીલ બોટમાં વપરાય છે, કારણ કે, તેમને થોડી ઉંચાઇનો એન્જીન રૂમ આવે છે. તેમાં કનેકટીંગ રૉડ નહી હોવાને લીધે, પીસ્ટન રૉડજ, ક્રૅન્ક પીન સાથે લાગુ થવાથી સીલીન્ડર ક્રેન્ક શાફ્ટની નીચે આવે છે. તેઓ સીલીન્ડરને ઝુકાવવા માટે ઘટી જતાં જોરને લીધે, અને પીસ્ટનની સરખી ચાલ નહી હોવાને લીધે, જમીનપર વપરાતાં નથી.

સવાલ—૮૮. જે પૉરટેબલ એન્જીનોને લીંક મોશન આવતી નથી, તેને કઈ રીવર્સીંગ મોશન લાગુ કરવામાં આવે છે?

જવાબ—૮૮. ઘણું કરીને માત્ર, સાદી ખસેડી શકાય તેવી એકસેનટ્રીક આવે છે.

સવાલ—૮૯. હાલના સ્ટીમ એન્જીનોને, જેવાં કે કૉમન, કૉમ્પાઉન્ડ, અને ટ્રીપલ એકસપાનશન એન્જીનોને દરેક ઈન્ડીકેટેડ હૉર્સ પાવરે કેટલું બળતણ જોઈએ?

જવાબ—૮૯. એન્જીન જે જાતનું કામ કરતું હોય. તે ઉ૰ પર બળતણનેા આધાર રાખી શકાય છે. મરીન એન્જીનોમાં આ-શરે, બળતણ કેટલું બળે છે, તેના દાખલા નીચે પ્રમાણે આવે છેઃ—

કૅામન	૪½ રતલ	સ્ટીમરના એન્જીનોમાં.
કૅામ્પાઉન્ડ	૨½ ,,	
ટ્રીપલ એકસ પાનશન	૧¾ ,,	

મીલ એન્જીનોમાં બળતણ આશરે, કેટલું બળે છે, તેના દા૰ ખલા નીચે મુજબઃ—

કૅામન	૩½ રતલ.	મીલ એન્જીનોમાં
કૅામ્પાઉન્ડ	૧¾ ,,	
ટ્રીપલ એકસપાનશન	૧¼થી ૧½ રતલ	

સવાલ—૯૦. સરફેસ કન્ડેનસરની કર કસર માટે (ઇકૅાનો-મી માટે) સમજણ આપો ?

જવાબ—૯૦. બૅાઇલર ઓછું બ્લોઑાફ કરવું પડે છે, અને ફીડવૅાટર જરા વધારે ગરમ મળે છે. જમીનપરના એન્જીનોમાં ફાયદો ઓછો છે, પણ મરીન એટલે દરીયાના એન્જીનોમાં સ-રફેસ કન્ડેનસરને લીધે ફાયદો ઘણોજ છે, કારણ કે જ્યાં જેટ કન્ડેનસર છે, ત્યાં જો ખારૂં પાણી બૅાઇલરમાં વપરાય, તો તેથી તે પાણીની ડેનસીટી જલદીથી વધી, બૅાઇલરમાં ઘણોજ ખાર (સ્કેલ) બાઝે છે.

સવાલ—૯૧. સરફેસ કન્ડેનસરની બનાવટ કેવી હોય છે ? તેની નળીઓ (ટ્યુબો) શાની બનેલી હોય છે ? તેમને કેવી રીતે લાગુ કરવામાં આવે છે ? અને કેવી રીતે ટાઇટ (સજડ) રાખ-

વામાં આવે છે ? જો ટયુબ ચીરાઇ ગઇ હોય, તો તેનું શું કરવું

જવાબ—૯૧. "સરફેસ કન્ડેનસર" એક મોટી કાસ્ટ આ-યર્નની (બીડની) પેટી જેવો હોય છે, તેને છેડે ટયુબ પ્લેટ, અને ટયુબ બૉકસ આવે છે. ટયુબો ઘણું કરીને પીતળની વાપરવામાં આવે છે, અને ટયુબ પ્લેટમાં તેમને ફેરયુલ્સથી ટાઇટ ઠોકી લે-વામાં આવે છે; અથવા તો નાના સ્ટફીંગ બૉકસ અને ગ્લાંડની મદદથી ટાઇટ કરવામાં આવે છે. પહેલી કહેલી ગોઠવણમાં ફેર-યુલ્સ પાણીથી ફુગાઇને ટાઇટ થાય છે, અને બીજી ગોઠવણમાં પૅકીંગને લીધે ટયુબો ટાઈટ થાય છે. જયારે ટયુબો ફાટી જાય છે, ત્યારે તેને હરેક છેડે દાટો મારી લેવામાં આવે છે, અને વ-ખત મળેથી નવો ટયુબ મુકી દેવો.

સવાલ—૯૨. સરફેસ કન્ડેનસર કયાં બગડે છે ? તેને કેવી રીતે સાફ કરવામાં આવે છે ?

જવાબ—૯૨. જે ઠેકાણે એકઝોસ્ટ સ્ટીમ દાખલ થાય છે, તે ઠેકાણે અંદરથી તેમજ બહારથી બંને બાજુથી બગડે છે. અં-દરની બાજુએ સ્ક્રેપરથી સાફ કરવામાં આવે છે, અને બહારની બા-જુએ "સોડા" ખારનો મારો ચાલુ રાખી સાફ કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૯૩. ગરમી બહાર નીકળી નહી જાય તેને માટે, એટલે રેડીએશન અટકાવવા માટે, કઇ જાતની નૉનકન્ડકટીંગ ચીજ વાપરવામાં આવે છે ? તેની વાપરવાની શી રીત છે ?

જવાબ—૯૩. જુદા જુદા મેકરોની બનાવેલી ઘણી જાતની "સીમેન્ટો" આવે છે. તે જે ભાગમાં ગરમી રહે છે, તેની બ-હારની બાજુ ઉપર લગાડવામાં આવે છે. સીલીન્ડરની બાબતમાં

જાણવું, કે આ સીમેન્ટ લગાડયા ઉપરાંત, તેને લાકડાની ચીપોનું કવર કરવામાં આવે છે. "ફેલ્ટ (નમદો), પણ નૉનકન્ડકટીંગ સીમેન્ટને બદલે વારંવાર વપરાય છે. જ્યારે સીમેન્ટ વાપરવામાં આવે છે, ત્યારે તેને નરમ કરીને લગાડવામાં આવે છે, અને થોડા વખતમાં ગરમીથી તે સુકાઇ કઠણ થાય છે. જ્યારે "ફેલ્ટ" (નમદો) વાપરવામાં આવે છે, ત્યારે સપાટી (સરફેસ) રંગવામાં આવે છે; અને આરંગ (પેઇન્ટ) લીલો હોય છે, તે વખતે તરતજ ફેલ્ટથી લપેટી લેવામાં આવે છે, અને પછી તેની ઉપર લાકડાનું (વુડનું) કવરીંગ, અથવા કલીડીંગ કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૯૪. હાઇપ્રેશર અને લોપ્રેશર સીલીન્ડર વચ્ચે આવતા "સ્ટીમ રીસીવર" ઉપર કયા કયા ફીટીંગ્સ આવે છે?

જવાબ—૯૪. એક પ્રેશર ગેજ, લુબ્રીકેટર, ડ્રેનકૉકસ, અને સેફ્ટી વાલ્વ.

સવાલ—૯૫. ફીડ એસકેપ વાલ્વની બનાવટ કેવી હોય છે? તેનો ડીસચાર્જ પાઇપ કોની સાથે લગાડવામાં આવે છે, અને તેની ઉપરનો ભાર કેવી રીતે વધતો અથવા ઓછો કરવામાં આવે છે?

જવાબ—૯૫. તે એક બેઠકવાળો પીતળનો વાલ્વ છે, અને તેને, પંપવાલ્વ ચેમ્બર ઉપર (પંપના વાલ્વની પેટી ઉપર) લગાડવામાં આવે છે. વાલ્વનો સ્પીન્ડલ, સ્ટફીંગ બૉકસમાં થઇને બહાર આવે છે, અને તેના ચપટા છેડા ઉપર એક સ્પ્રીંગ બેસાડવામાં આવે છે. આ સ્પ્રીંગના મથાળે એક પ્લેટ આવે છે, તેથી જેમ જોઇએ તેમ ગોઠવી શકાય છે. તેનો ડીસચાર્જ, સક-

શનમાં વાળેલો હોય છે, અને તેની ઉપરનો ભાર, બૉઇલરના પ્રેશર ઉપર આધાર રાખી વધતો યા ઓછો કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૯૬. જ્યાં ફીડ એસકેપ વાલ્વ આવતો નથી, ત્યાં ફીડ વાલ્વ અથવા કૉકની શી ગોઠવણ કરેલી હોય છે ?

જવાબ—૯૬. જ્યાં ફીડ એસકેપ વાલ્વ આવતો નથી, ત્યાં, બૉઇલરનો ફીડચેક વાલ્વ ઘણું કરીને ઉઘાડ બંધ થઇ શકે તેવો આવતો નથી, માટે સકશનને એક કૉક અથવા વાલ્વ મુકવામાં આવે છે. તેથી કરીને જ્યારે પાણી બૉઇલરમાં જોઇએ, ત્યારે તે કૉક ખોલવામાં આવે છે, અને જે વખતે પાણી જોઇતું નથી તે વખતે તે બંધ કરવામાં આવે છે.

સવાલ—૯૭. એક મીનીટમાં ૩૩૦૦૦ રતલ એક ફુટ ઉંચે ઉંચકવામાં જે કામ થાય, અથવા તો એક મીનીટમાં એક રતલ ૩૩૦૦૦ ફુટ ઉંચે ઉંચકવામાં જે કામ થાય, તેને એક ઇન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર એટલે એક ઘોડાનું જોર કહીએ છીએ.

નીચેની રીતમાં ઇન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવર, કેમ શોધી કાઢવો, તે બતાવ્યું છે:—

$$\frac{પ \times લ \times એ \times ન}{33000} = ઇન્ડીકેટેડ\ હૉર્સપાવર$$

જ્યાં—પ=પ્રેશર (દબાણ) એક સ્કવેર ઇંચે.

લ=સ્ટ્રોકની લંબાઇ ફુટમાં.

એ=પીસ્ટનની એરીઆ (ક્ષેત્રફળ) સ્કવેર ઇંચમાં

ન=રેવોલ્યુશનની સંખ્યા એક મીનીટમાં

એટલે કે—પીસ્ટનનો ડાયમેટર×પીસ્ટનનો ડાયમેટર×·૭૮૫૪× પીસ્ટનપર આવતો, એક સ્કવેર ઇંચે સ્ટીમનો એવરેજ પ્રેશર (મીન પ્રેશર) × સ્ટ્રોક×૨ × એક મીનીટના રેવોલ્યુન ÷ ૩૩૦૦૦= ઇન્ડીકેટેડ હૉર્સ પાવર.

સવાલ—૯૮. "નૉમીનલ હૉર્સપાવર" નો કાંઈ ચોક્કસ અર્થ થાય છે કે? તેનો ઉપયોગ શો? એક નૉમીનલ હૉર્સપાવરના માપ તરીકે ઘણું કરીને શું લેવામાં આવે છે?

જવાબ—૯૮. ના, તેનો કાંઇ ચોક્કસ અર્થ થતો નથી. તે ખરૂં જોતાં, કાંઇ કામનો નથી, પણ તે ઘણો ખરો વેપાર ધંધામાં વપરાય છે. પ્રથમ જ્યારે સ્ટીમ, એન્જીનના કામમાં વાપરવામાં આવી હતી, ત્યારે હવાના પ્રેશર (દબાણ) કરતાં કાંઇક વધારે પ્રેશરે એન્જીનના હૉર્સપાવરની ગણત્રી કરવામાં આવતી હતી. કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં એક નૉમીનલ હૉર્સ પાવરની બરાબર ૩૨ સરકયુલર ઇંચ ગણવામાં આવે છે; અને ટ્રીપલ એકસપાનશન એન્જીન માટે ૨૨ સરકયુલર ઇંચ ગણવામાં આવે છે.

સવાલ—૯૯. સીલીન્ડરમાં બૅક પ્રેશર કોને કહીએ છીએ? તમે, જે છેલ્લા એન્જીન ઉપર હતા, તેનો બૅક પ્રેશર કેટલો હતો? હાલના એન્જીનોમાં ઘણા કુશનીંગથી, કાંઈ ચોક્કસ વખતે નુકશાન કરતાં છે કે? કહો, તે કયારે અને શા માટે, અને કયા સીલીન્ડરોમાં આમ બને છે?

જવાબ—૯૯. પીસ્ટનની ચાલની સામે થતાં દબાણને "બૅકપ્રેશર" કહીએ છીએ. આશરે ૨૩ પાઉન્ડ હતો. હા, જ્યારે એન્જીન આસ્તે ચાલે છે, ત્યારે સ્ટીમ થ્રૉટલ થાય છે. જો ઘણું જ વધારે

કુશનીંગ હોય, તો બૅકપ્રેશર એટલો બધો થઈ જાય છે, કે એન્જી-નને તેની ડેડ પૉઈન્ટપર આવતાં મુશ્કેલ થઈ પડે છે. લોપ્રેશર સીલીન્ડરમાં ઓછામાં ઓછા ૨ પાઉન્ડથી તે વધતામાં વધતો ૧૫ પાઉન્ડ સુધી આવે છે.

સવાલ--૧૦૦. પીસ્ટનની ચાલ (સ્પીડ) એટલે શું ? મીલ એન્જીનોને કેટલી હોય છે, અને નોન કન્ડેનસીંગ ફૅકટરી એ-ન્જીનને કેટલી હોય છે ?

જવાબ--૧૦૦. એક મીનીટમાં પીસ્ટન જેટલા ફુટની ચાલ ચાલે તેટલા ફુટની ચાલને "પીસ્ટન સ્પીડ" કહે છે. મીલ એ-ન્જીનોમાં એક મીનીટે પીસ્ટનની ચાલ ૫૦૦ થી ૬૦૦ ફુટની હોય છે, અને નોનકન્ડેનસીંગ એન્જીનોમાં પીસ્ટન સ્પીડ તેથી ઓછી હોય છે.

સવાલ--૧૦૧. "ઍટમસફીયરીક પ્રેશર" એટલે શું ? તેની સરેરાશ કેટલા પાઉન્ડની હોય છે, અને તે કયા યંત્રથી માલુમ પડે છે ?

જવાબ--૧૦૧. હવાથી તથા કુદરતી દબાણને "ઍટમસ-ફીયરીક પ્રેશર" કહે છે. દરીયાની સપાટીએ એક સ્કવેર ઇંચે ૧૫ પાઉન્ડ ગણાય છે. પરંતુ બરોબર ચોક્કસ દબાણ એક સ્ક-વેર ઇંચે ૧૪.૭ પાઉન્ડ આવે છે. આ હવાનો પ્રેશર બૅરોમીટરથી માલમ પડે છે.

સવાલ—૧૦૨. "ગ્રોસ પ્રેશર" અથવા "ઍબસોલ્યુટ પ્રે-શર" એટલે શું ? સ્ટીમ ગેજ જે પ્રેશર દેખાડે છે, તે કયો પ્રેશર ?

જવાબ—૧૦૨. સ્ટીમ અથવા ગૅસ પ્રેશર+ઍટમસફીયરીક

પ્રેશર=" ગ્રોસ પ્રેશર", એટલે કે સ્ટીમ પ્રેશરમાં ૧૫ પાઉન્ડ ઍટમસપ્રીયરીક પ્રેશર ઉમેર્યાથી જે આવે, તેને " ગ્રોસ પ્રેશર " અથવા " એબસોલ્યુટ પ્રેશર " કહે છે. પ્રેશર ગેજ, માત્ર હવા-ની ઉપરનો પ્રેશર (દબાણ) બતાવે છે.

સવાલ—૧૦૩. સ્ટીમને કટઑફ કરવી એટલે શું ? તે કેવી રીતે થાય છે ? વાલ્વનો કયો ભાગ કટઑફને રેગ્યુલેટ કરે છે?

જવાબ—૧૦૩. સીલીન્ડરમાં જતી સ્ટીમને બંધ કરી નાં-ખવી તેને " કટઑફ " કહે છે. જ્યાં સ્લાઇડ વાલ્વ હોય છે, ત્યાં વાલ્વની કીનારી (એજ) સ્ટીમ પોર્ટને વધારે ઢાંકવાથી, એટલે કે પોર્ટપર વધારે લૅપ આપવાથી, અને એકસેનટ્રીકનું પોઝીશન આ-ગળ વધારવાથી " કટઑપૂ " થાય છે. વાલ્વની બહારની કીના-રી એટલે કે આઉટસાઈડ લૅપથી કટઑપૂ થાય છે.

સવાલ—૧૦૪. કૉરલીસ વાલ્વ કોને કહે છે ? તેની બના-વટનું વર્ણન આપો ? મીલ એન્જીન માટે તે વાલ્વ, સ્લાઇડ વા-લ્વના કરતાં, વધારે સરસ કેમ ગણાય છે ? તેમાં ખામી શી ગણાય છે ?

જવાબ—૧૦૪. મીલ એન્જીનના સીલીન્ડરમાં સ્ટીમ દાખલ કરવા, અને, બહાર કાઢવાને જે વાલ્વ વપરાય છે તેને " કૉરલી-સ વાલ્વ " કહે છે. તે બીડના બનાવવામાં આવે છે, અને તેની ફેસ (સપાટી) ગોળ હોય છે. તેને સ્પીન્ડલ ઉપર જરા ઢીલો રા-ખવામાં આવે છે, અને આ સ્પીન્ડલથી તે ટુંકી ચાલે ચાલે છે. આ વાલ્વ વધારે સરસ ગણાય છે તેનું કારણ એ છે, કે સ્ટીમ પોર્ટ અને એક્ઝોસ્ટ પોર્ટ જુદા હોવાથી, સ્ટીમ એક્ઝૉસ્ટ થતી વેળા,

સ્ટીમ પોર્ટ થંડા થઇ જતા નથી. વળી તેના પોર્ટ ટુંકા હોવાને લીધે કલીઅરન્સ ઓછી હોય છે. તેની ખામી એટલીજ છે, કે તે ચલાવવા માટે તેમાં ઘણા ભાગો આવે છે, વળી તેની રનીંગ સરફેસ (ઘસાતી સપાટી) સ્ટીમ ટાઇટ રાખવી મુશ્કેલ પડે છે.

સવાલ—૧૦૫. એકઝૉસ્ટ બંધ થવાનો વખત શા ઉપર મુકરર કરવામાં આવે છે? એકઝૉસ્ટ બંધ થયા પછી, અને પોર્ટ સ્ટીમને માટે ઉઘડે, તે પહેલાં સીલીન્ડરમાં રહેલી સ્ટીમનું શું થાય છે?

જવાબ—૧૦૫. તે સ્લાઇડ વાલ્વની અંદરની, પ્લસ અથવા માઇનસ લૅપ ઉપરથી મુકરર થાય છે. તેમાં રહેલી સ્ટીમ સીલીન્ડર કવર અને પીસ્ટન વચ્ચે દબાઇ, પીસ્ટનને બફરની માફક દબાવે છે. આ દબાણને "કુશનીંગ" કહે છે.

સવાલ—૧૦૬. વાલ્વની "લીડ" તે શું? તેની મતલબ શી છે? તે કેટલી હોય છે?

જવાબ—૧૦૬. જ્યારે પીસ્ટન અથવા તો ક્રેન્ક તેના ઉપરના અથવા નીચેના સ્ટ્રોકને છેડે આવે, એટલે કે ડેડ સેંટરે આવે, ત્યારે સીલીન્ડરમાં સ્ટીમ દાખલ થવા માટે વાલ્વ જેટલો ઉઘાડો રહે, તેટલાને વાલ્વની "લીડ" કહે છે. તેની મતલબ એવી છે, કે તે એન્જીનને આંચકો ખાધા વગર ચલાવે છે. જો લીડ ન હોય, તો પીસ્ટન પોતાના સ્ટ્રોકને છેડે આવી, ક્રેન્કપીન, અને બીજા ચાલુ ભાગોને ધકકો મારે છે. "લીડ" આશરે ૧/૧૬ થી ૧/૮ ઇંચ સુધી રાખવામાં આવે છે.

સવાલ—૧૦૭. વાલ્વની "લૅપ" અથવા "કવર" તે શું

તેની મતલબ શી છે? તે વાલ્વના સ્ટ્રોકના કેટલામે ભાગે રાખવામાં આવે છે?

જવાબ—૧૦૭. વાલ્વને મીડ પોઝીશનમાં (બરોબર વચ્ચોવચ) મુકતાં, તેની કીનારી સ્ટીમ પોર્ટ ઉપરાંત જેટલી વધારે ઢંકાય તેટલી તેની "લૅપ" અથવા "કવર" સમજવી. તેનો ઉપયોગ સ્ટીમને કટઑફ કરવાનો છે. કટ્ઑફ જોઈએ તે પ્રમાણે લૅપ રાખવામાં આવે છે, પરંતુ ઘણુ કરીને તે, વાલ્વના $\frac{૧}{૪}$ અથવા $\frac{૧}{૫}$ ના ભાગે રાખવામાં આવે છે.

સવાલ—૧૦૮. સ્લાઇડ વાલ્વનો "એકઝૉસ્ટ કવર" એટલે શું? કુશનીંગ ઉપર, અને એકઝૉસ્ટ ઉપર, તેની શી અસર થાય છે?

જવાબ—૧૦૮. જયારે સ્લાઇડ વાલ્વ બરોબર વચ્ચોવચ હોય, ત્યારે વાલ્વની જેટલી કીનારી (એજ) સ્ટીમ પોર્ટ બંધ કરીને એકઝૉસ્ટ પોર્ટ તરફ વધેલી હોય, તેટલી કીનારીને "એકઝૉસ્ટ કવર" અથવા "ઇનસાઇડ લૅપ" કહે છે. આથી કરીને કુશનીંગ વધે છે, અને એકઝૉસ્ટ ઘણો જલદી ઉઘડતો નથી.

સવાલ. ૧૦૯. એકઝૉસ્ટ ઉપરની" માઇનસ લૅપ" અથવા "માઇનસ કવર" તે શું? એકઝૉસ્ટ ઉપર, અને કુશનીંગ ઉપર તેની શી અસર થાય છે?

જવાબ—૧૦૯. જયારે સ્લાઇડ વાલ્વ બરોબર વચ્ચોવચ હોય, એટલે કે તેના મીડ પોઝીશનમાં હોય, ત્યારે તેની અંદરની કીનારીથી "એકઝૉસ્ટ સ્ટીમને" જવા માટે જે જગ્યા ખુલ્લી રહે તેને "માઇનસ લૅપ" અથવા "માઇનસ કવર" કહે છે. તેથી કરીને કુશનીંગ ઓછું થાય છે, અને એકઝૉસ્ટ જલદીથી ઉઘડે છે.

સવાલ—૧૧૦ સ્ટીમ સીલીન્ડરમાં " કુશનીંગ " અથવા " કંમ્પ્રેશન " એટલે શું ! એકઝૉસ્ટપરનો કવર અથવા માઇનસ કવર જે હોય, તેથી તેપર શી અસર થાય છે? એકઝૉસ્ટ પ્રેશરની તેનાપર શી અસર છે?

જવાબ—૧૧૦. એકઝૉસ્ટ બંધ થયા પછી સીલીન્ડરમાં રહેલી સ્ટીમથી પીસ્ટનપર થતાં દબાણ (રીઝીસ્ટન્સ)ને "કુશનીંગ" અથવા "કંમ્પ્રેશન" કહે છે. એકઝૉસ્ટ કવરથી કુશનીંગ વધે છે, અને માઇનસ કવરથી ઘટે છે. એકઝૉસ્ટ પ્રેશરથી કુશનીંગ ઉપર કાંઇ અસર થતી નથી.

સવાલ—૧૧૧. " મીન ઇફેકટીવ પ્રેશર " એટલે શું? તે કેટલો છે, તે કેમ માલૂમ પડે?

જવાબ—૧૧૧. બૅકપ્રેશર બાદ કરતાં પીસ્ટનની આખી ચાલનો (સ્ટ્રોકનો) જે સરેરાશ પ્રેશર (દબાણ) આવે, તેને "મીનઇફેકટીવ પ્રેશર " કહે છે. આ "મીનઇફેકટીવ પ્રેશર" ઇન્ડીકેટર કાર્ડ ઉપર જે ડાએગ્રામ આવે તેપરથી માલમ પડે છે. આ ડાએગ્રામના એક સરખા દશ ભાગે, ઉભી લીટીઓ દોરી જવી, અને પછી તે દરેક ભાગોની ઉંચાઇ પ્રમાણે તેના સ્કેલથી તપાશીને પ્રેશર મુકતા જવું. આ પ્રમાણે દશ ભાગોના જુદા જુદા પ્રેસરનો સર્વાલો લઇને તેને દશે ભાંગતાં જે આવે તે પીસ્ટનની આખી ચાલનો (સ્ટ્રોકનો) " મીન ઇફેકટીવ પ્રેશર " (સરેરાશ અસર કરનારો પ્રેશર યાને દબાણ) સમજવો.

સવાલ--૧૧૨. " ડાયલ વૅકયુમ ગેજ " કોને કહે છે? તેની બનાવટ કેવી હોય છે? તે શાને માટે વપરાય છે? જ્યારે

એન્જીન સારી હાલતમાં ચાલે છે, ત્યારે કેટલું વૅક્યુમ બતાવે છે? તેમાં થતા ફેરફાર એન્જીનના કામ ઉપર શી અસર કરે છે ?

જવાબ--૧૧૨. તે એક એવો ગેજ છે, કે, તે સંપુર્ણ વૅકયુમ અને હવાના દબાણુની વચ્ચે ફેરફાર થતો પ્રેશર (દબાણુ) બતાવે છે. તેની અંદર ધાતુની એક ઇંડાકૃતીની (ઇલીપ્ટીકલ) પોકળ નળી ગોળ રીંગના આકારમાં વાળેલી હોય છે, અને તેનો એક છેડો કન્ડેનસર સાથે લાગુ કરેલો હોય છે, અને બીજો બંધ છેડો એક નાના દાંતાવાળા ચક્કરને ચલાવનારા કવૉડ્રન્ટને લીંકથી લાગુ કરેલો હોય છે. આ નાના ચક્કરની ધરી ઉપર એક કાંટો આવે છે, અને તેની પછવાડે જુદા જુદા પ્રેશરના મારકાવાળું એક ગોળ ડાયલ હોય છે. જયારે ટયુબની ઉપર બહારનું દબાણુ આવે છે, અથવા ટયુબની અંદર વૅકયુમ થાય છે, ત્યારે તે નાના સર્કલમાં (કુંડાળામાં) સંકોચાય છે, અને તેથી કરીને કાંટો ફરે છે. કન્ડેનસરમાં અગર બીજા કોઇ વાસણુમાં કેટલી વૅકયુમ છે, તે બતાવવાને માટે આ ગેજનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એન્જીન સારી હાલતમાં ચાલતું હોય તો તે આશરે ૨૬ ઇંચ સુધી વેકયુમ બતાવે છે. જયારે તેનો કાંટો પાછો હઠે છે ત્યારે એન્જીન ઓછા આંટા કરે છે, અને જયારે કાંટો આગળ હઠે છે ત્યારે એન્જીન વધારે આંટા કરે છે, એટલે કે વેકયુમ ઓછી થવાથી એન્જીન આસ્તે ચાલે છે અને વેકયુમ વધવાથી એન્જીન વધારે ચાલે છે.

સવાલ—૧૧૩. કન્ડેનસરમાં કેટલો પ્રેશર (દબાણુ) હોય છે, તે શું વૅકયુમગેજ બતાવે છે, અથવા તેને માટે તમને બૅરો-

મીટરની જરૂર પડે છે? કન્ડેનસરમાં ખરેખરો વૅકપ્રેશર કેટલો છે તે કેમ માલૂમ પડે?

જવાબ--૧૧૩. ના, તે બતાવતો નથી, માટે તેને સારૂં "બૅરોમીટર" ની જરૂર છે. ખરેખરો વૅકપ્રેશર કેટલો છે તે નીચે પ્રમાણે માલૂમ પડે છેઃ—

"બૅરોમીટર" ની ઉંચાઇમાંથી વૅકયુમગેજમાં દર્શાવેલું જેટલા ઇંચ વૅકયુમ હોય, તેટલા ઇંચ બાદ કરતાં જે રહે, તે કન્ડેનસરમાંનો ખરેખરો વૅકપ્રેશર જાણવો.

સવાલ--૧૧૪. "બૅરોમીટર" કોને કહે છે? તેની બનાવટ કેવી હોય છે? વૅકયુમ ગેજને બદલે "બૅરોમીટર" કોઈવાર વપરાય છે કે? હવાનો બૅરોમીટર અને વૅકયુમ ગેજ બૅરોમીટરમાં ફરક શો?

જવાબ--૧૧૪. એટમસફીયરીક પ્રેશર (હવાનું દબાણ) કેટલું છે, તે જાણવા માટે "બૅરોમીટર" વપરાય છે. આશરે ૩૩ ઈંચ લાંબી એક કાચની પોકળ નળીનો તે બનેલો હોય છે. આ નળીની નીચે, મરકયુરીથી (પારાથી) ભરેલી એક બલ્બ આવે છે, તેનો એક છેડો હવામાં ખુલ્લો રાખવામાં આવે છે. ઉપર જણાવેલા બે જાતના બૅરોમીટર વચ્ચેનો ફરક નીચે જણાવેલો છેઃ-

વૅકયુમ ગેજ બૅરોમીટર--જેનો એક છેડો કન્ડેનસર સાથે જોડવામાં આવે છે, અને બીજો છેડો હવામાં ખુલ્લો રાખવામાં આવે છે તે.

વેધર બૅરોમીટર—જેનો એક છેડો બંધ, અને બીજો હવામાં ખુલ્લો રાખવામાં આવે છે તે.

સવાલ—૧૧૫. સાધારણ વૅક્યુમગેજ અને સ્ટીમ ગેજમાંના કયા ગેજપર હવાના દબાણના મારકા પાડેલા હોય છે? બૉઇલ-માંનો, અને કન્ડેનસરમાંનો ખરેખરો પ્રેશર (દબાણ) કયા ગેજ બતાવશે?

જવાબ—૧૧૫. બેઉમાં મારકા પાડેલા હોય છે. પણ વૅ-ક્યુમગેજ હવાના દબાણની નીચેનું દબાણ દેખાડે છે, અને સ્ટી-મ ગેજ હવાના દબાણની ઉપરાંતનું દબાણ (પ્રેશર) દેખાડે છે. વૅક્યુમગેજ, કન્ડેનસરમાંથી જતું રહેલું હવાનું દબાણ દેખાડે છે; અને સ્ટીમ પ્રેશર ગેજ બૉઇલરનું શેલ (બહારની પ્લેટ) ફાટી જાય ત્યાં સુધીનું દબાણ (પ્રેશર) દેખાડે છે.

સવાલ—૧૧૬. વેધર બૅરોમીટરમાં જેમ ફેરફાર થાય તેમ સ્ટીમ અને વૅક્યુમગેજમાં થાય કે? જ્યારે વેધર બૅરોમીટરનો પારો (મરક્યુરી) ૨૯ થી ૩૧ ઇંચ સુધી આવે છે, ત્યારે વૅક્યુ-મગેજ કેટલા ઇંચ દેખાડશે? તેથી એન્જીનની ચાલમાં શો ફેર-ફાર થશે, અને તે શા માટે?

જવાબ—૧૧૬. સ્ટીમ ગેજમાં ફેરફાર ન થાય, પણ વૅક્યુ મગેજમાં થાય. વેધર બૅરોમીટરની માફકજ વૅક્યુમગેજમાં ફેર-ફાર થશે, અને તેથી ગેજમાં જેમ જેમ હવાનું દબાણ વધારે દેખાડશે તેમ તેમ એન્જીનની ચાલ પણ વધતી જશે.

સવાલ—૧૧૭. વૅક્યુમ ઘણું કરીને ઇંચમાં કહેવામાં આવે છે માટે ૨૦ ઇંચ વૅક્યુમ એટલે શું? તે વખતે કન્ડેનસરમાંના એકંદર હવાના દબાણની બાબતમાં શું બતાવે છે?

જવાબ—૧૧૮. જ્યાં વૅક્યુમ થાય છે, ત્યાં તેની સામી

બાજુએ દરેક સ્કવેર ઇંચે કેટલા પાઉન્ડનું હવાનું દબાણ છે તે દેખાડે છે માટે ૧૦ પાઉન્ડ હવાનું દબાણ છે, એમ ૨૦ ઇંચ વૅકયુમપરથી સમજવું તે એમ બતાવે છે, કે હજુ કન્ડેનસરમાં ૫ પાઉન્ડ હવાનું દબાણ બાકી રહેલું છે.

સવાલ--૧૧૮. કેટલી ઉંડાઇએથી પંપ પાણી ખેંચશે? તેની કાંઇ હદ છે કે નહી? શા માટે?

જવાબ--૧૧૮. અનુભવપરથી ૨૬ ફુટની ઉંડાઇએથી પંપ પાણી ખેંચી શકે છે, પણ હીસાબથી ગણતાં ૩૪ ફુટે પાણી ખેંચે છે. હા, તેની હદ છે, કારણ કે હવા, હવાના દબાણ જેટલીજ પાણીની કૅાલમ ખમી શકે છે; એટલે એક સ્કવેર ઇંચ પાણીની કૅાલમ ૨·૩૦૫ ફુટ ઉંચી હોય, તેા તેનું વજન એક પાઉન્ડ થાય છે, અથવા પ્રેશર (દબાણ) એક સ્કવેર ઇંચે એક પાઉન્ડ થાય છે. આ ઉપરથી એક પાઉન્ડ હવાનું દબાણ ૨·૩૦૫ ફુટ પાણી ઉંચે ખેંચી શકે છે. જયારે હવાનું દબાણ ૧૫ પાઉન્ડ છે, તેા ૧૫×૨·૩૦૫=૩૪·૪ ફુટ પાણી હીસાબથી ખેંચી શકે, પણ અનુભવથી (પ્રૅકટીસથી) ૨૬ ફુટ ઉંડાઇએથી પંપ પાણી ખેંચી શકે છે.

સવાલ--૧૧૯. વૅકયુમ તે શું છે? શું વૅકયુમ પીસ્ટનને ચલાવી શકે? જયારે કન્ડેનસરમાં પાણીની ટેમ્પરેચર (ગરમી) ૨૧૨ ડીગ્રી હેાય, ત્યારે કન્ડેનસરમાં વધારેમાં વધારે કેટલી વૅકયુમ હેાવી જોઇએ?

સવાલ--૧૧૯. બાફ, હવા, અને પાણી વગરની ખાલી જગાને વૅકયુમ કહે છે. વૅકયુમ, પીસ્ટનને ચલાવી શકે નહી, પણ જો પીસ્ટનની સામી બાજુ એ હવાનું દબાણ હેાય તેા ચલાવી

શકે. કન્ડેનસરમાં જ્યારે ૨૧૨° ડીગ્રીની ટેમ્પરેચર હોય તારે મુદલ વેક્યુમ હોય નહી.

સવાલ—૧૨૦. થરમૉમીટર એ શું છે ? તેની બનાવટ શી છે ? તેની બનાવટના મુળતત્વો કહો ? તે વડે હોંશીઆર એન્જીનીયરો શાની ટેમ્પરેચર હમેશાં માપી જુએ છે ?

જવાબ—૧૨૦. થરમૉમીર, એ ટેમ્પરેચર (ગરમી) માપવાનું એક યંત્ર છે. તે એક કાચની નળી હોય છે, તેની નીચે પારાથી ભરેલી બલ્બ (નાની દડી) આવે છે. અને તેના ઉપલા છેડામાંથી હવા કાઢીને તે બંધ કરેલી હોય છે. આ નળીની પછવાડે (૦) મીંડાં ફૅરનહીટથી, તે ૨૧૨° ફૅરનહીટ સુધીના મારકાવાળો સ્કેલ, પછવાડે લગાડવામાં આવે છે. "સેન્ટીગ્રેડ" થરમૉમીટરમાં ૦ થી તે ૧૦૦ સુધીના મારકાવાળો સ્કેલ આવે છે, અને "રયુમર" થરમૉમીટરમાં ૦ થી તે ૮૦ સુધીના મારકાવાળો સ્કેલ આવે છે. તેનો મુળતત્વ એ છે, જે ગરમીને લીધે પારો (મરકયુરી) સહેલાઈથી વધે છે, અને થંડકથી સંકોચાય છે. ફીડ અને ડીસચાર્જના પાણીની ગરમી હમેશાં એન્જીનીયરો તપાસે છે.

સવાલ--૧૨૧. ૧. પીગળતા બરફની, ૨. ઉકળતાં પાણીની. ૩. ૬૦ પાઉન્ડ પ્રેશરના સ્ટીમની, ૪. ૧૦૦ પાઉન્ડ પ્રેશરના સ્ટીમની, ૫. ૧૫૦ પાઉન્ડ પ્રેશરના સ્ટીમની, ૬. ફનલના ધુમાડાની, અને ૭. હૉટવેલના પાણીની ગરમી (ટેમ્પરેચર) કેટલી રહે છે ?

જવાબ—૧૨૧. ૧. પીગળતા બરફની ગરમી ૩૨° ફૅરનહીટ, ૨. ઉકળતા પાણીની ૨૧૨° ફૅરનહીટ, ૩. ૬૦ પાઉન્ડ પ્રે-

શરના સ્ટીમની ૩૦૭° ફૅરનહીટ, ૪. ૧૦૦ પાઉન્ડ પ્રેશરના સ્ટીમની ૩૩૮° ફૅરનહીટ, ૫. ૧૫૦ પાઉન્ડ પ્રેશરની સ્ટીમના ૩૭૦° ફૅરનહીટ, ૬. ફનલના ધુમાડાની ૬૦૦° ફૅરનહીટથી ને ૬૫૦° ફૅરનહીટ સુધી, અને ૭. હૉટવેલના પાણીની ૧૨૦° થી ૧૪૦° ફૅરનહીટ સુધી ગરમી રહે છે.

સવાલ—૧૨૨. ૧૦૦૦ ઇન્ડીકેટેડ હૉર્સપાવરના કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં રોજનો કેટલા ટન કોળસો બળશે ? તે શા આધારે ? તેટલોજ ભાર ખેંચતા જો પીસ્ટનની ઝડપ સેંકડે ૫ ટકા વધારી હોય, તો કેટલાપરસનટેજ (ટકા) કોળસો વધારે બળશે ?

જવાબ—૧૨૨. ૧૨ કલાકના દીવસમાં આશરે ૮½ ટન કોળસો બળશે, કારણ કે એક સારા કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં, એક હૉર્સપાવરે એક કલાકમાં ૧½ રતલ કરતાં વધારે કોળસો બળશે નહી. જો એનજીનની ઝડપ વધારમાં આવે, તો કોળસો વધુ બળે; કારણ કે બળતણનો આધાર એન્જીનના સ્ટ્રોકની સંખ્યા અને પીસ્ટનની ઝડપ ઉપર રાખે છે, માટે વધારે ઝડપને લીધે કોળસો વધારે બળે. માટે પીસ્ટનની ઝડપ જેટલી વધારે કરો તે પ્રમાણમાં કોળસો વધારે બળે.

સવાલ—૧૨૩. સરફેસ કન્ડેનસર, અને ૭૦ ઇંચ ડાયમેટરના લોપ્રેશર સીલીન્ડરવાળા, કૉમ્પાઉન્ડ એન્જીનમાં સરેરાશ કામ માટે એક દીવસમાં કેટલો કોળસો બળે ? કયા આધાર ઉપર તમો આ કહો છો ?

જવાબ—૧૨૩. ૧૨ કલાકે ૧૦ ટન કોળસો (૧૨૦૦ હૉ-

સંપાવરના એન્જીન માટે) બળે. આ સવાલના જવાબો વખતપર જુદા જુદા આવે, તોપણુ તે બધા ખરા પડે છે.

સવાલ—૧૨૪. ઇનવરટેડ સીલીન્ડર, ડાઈરેકટ ઍકટીંગ એન્જીનની (ઉભા એન્જીનની) એક પૅર (જોડ) છે; તેમાં એકસેનટ્રીકરૉડ અને એકસેનટ્રીક સ્ટ્રેપ વચ્ચે ⅜ ઇંચ જાડું લાઈનર છે. એન્જીનને વહાણુ ઉપર લાવતાં તે લાઇનર કોઈ ઠેકાણે ખોવાઇ ગયું છે, તો તેથી કરીને એન્જીનની ચાલમાં, "સ્ટીમ ઍડમીશન" ઉપર, " કટઑફ" ઉપર, અને "એકઝૉસ્ટ " ઉપર શી અસર થશે? કયું જલદી (અર્લી), અને કયું મોડું (લેટર) થશે? નીચલા, અને ઉપલા સ્ટ્રોક વચ્ચેનો ફરક બરોબર રાખીને જવાબ આપો ?

જવાબ—૧૨૪. ઉપલા સ્ટ્રોકે (ઉપરની ચાલે) "સ્ટીમ લીડ" મળશે નહીં; સ્ટીમ માટે પોર્ટ થોડો ઉઘડશે, " કટઑફ " જલદી (અર્લી) થશે, "એકઝૉસ્ટ" જલદી ઉઘડી મોડો બંધ થશે.

નીચલા સ્ટ્રોકે લીડ ઘણીજ મળશે. સ્ટીમ માટે પોર્ટ વધારે ઉઘડશે, "કટઑફ" લેટ (મોડો) થશે, અને "એકઝૉસ્ટ" ઘણો મોડો ઉઘડી જલદીથી બંધ થઇ જશે.

સવાલ—૧૨૫. હૉરીઝોન્ટલ એન્જીનમાં (આડા એન્જીનમાં) ફ્લાઇ વ્હીલ હમેશનાં બાજુએ ફરે છે, તો ક્રૉસહેડની કઇ ગાઇડ ઉપર ઘણુંજ જોર આવે ? અને બે સ્ટ્રોકમાંથી, કયા સ્ટ્રોકે સૌથી વધારે જોર આવે તે કહો ?

જવાબ—૧૨૫. નીચલી ક્રૉસહેડ ગાઇડ ઉપર જોર આવે; પણ પાછલી ચાલે સૌથી વધારે જોર આવે.

સવાલ—૧૨૬. સ્પર ડ્રાઇવીંગ વ્હીલના, દાંતાવાળા સેગ-

મેન્ટ ઢીલા થયા હોય, તેા એન્જીન રૂમમાં શી રીતે ખબર પડે?

જવાબ—૧૨૬. આથી કરીને ક્રેન્ક શાફ્ટ ધ્રુજશે, અને તે ધ્રુજારી એન્જીન રૂમના પાટીયાંની જમીન વીગેરેને લાગશે.

સવાલ—૧૨૭. મેઇન શાફ્ટ, સીલીન્ડરની બરાબર લાઈનમાં છે, કે નહી તે તમે કેવી રીતે સાબીત કરી શકશેા?

જવાબ—૧૨૭. એમ સમજો કે ક્રૅન્ક શાફ્ટ બરેાબર રીતે બેસાડેલી છે તેા હવે મેઇન શાફ્ટને બેઉ છેડે સેંટરમાં એાળંબેા (પ્લમ્બ) ઉતારી આ બેઉસેંટર, અને ક્રૅન્ક શાફ્ટના છેડાના સેંટરેા વચ્ચેનેા તફાવત તપાસી જોવેા. જો તફાવત બરેાબર એક સરખેા બેઉ બાજુએ આવતેા હેાય, તેા તે બરેાબર પૅરેલલ હેાવાથી મેઇનશાફ્ટ લાઇનમાં છે, એમ સમજવું. અથવા જો દરેક શાફ્ટ ઉપર ચક્કર અથવા પુલી આવેલી હેાય, તેા તે બેઉ ચક્કર અગર પુલીની એક સરખા બાજુએથી લાઈન દેારી (એટલે ઝીણી મીણ પાએલી દેારી) મારવી.

સવાલ—૧૨૮. બેવલ વ્હીલની એક પૅર (જોડ), એક બીજા સાથે ગીયરમાં એટલે લાગુ બરેાબર છે, કે નહી, તે કેવી રીતે માલુમ પડે? તેમને કેવી રીતે ગેાઠવવાં તે સમજાવેા?

જવાબ—૧૨૮. આંખથી, આંગળીથી, તેના દાંતાના ગાળામાં ગેજ નાંખી જોવાથી, અને તેને ગેાળ ફેરવવાથી માલુમ પડે. જો ચાવીથી તેમને બેસાડયાં હેાય, તેા એક અથવા વધુ ચાવી ઢીલી કરવાથી, અને બીજીએાને ટાઈટ ઠેાકી લેવાથી તેએા બરેાબર બેસે છે. જો શાફ્ટ બરેાબરજ (સીધી) નહીં હેાય, તેા પીડેસ્ટલ બરેાબર ગેાઠવી લેવાની જરૂર પડે છે.

સવાલ—૧૨૯. બેરીંગ ગરમ થવાના શા કારણો છે તે જણાવો?

જવાબ—૧૨૯. (૧) બેરીંગ જોઇએ તેના કરતાં વધારે ટાઈટ કરવામાં આવી હોય તો.

(૨) એન્જીન સાફ કરતી વખતે બેરીંગમાં કચરો પડયો હોયતો. તેને માટે એક ઢાંકણુ રાખવું જોઇએ.

(૩) જો બ્રાસોના તેલના ગ્રુવ (ખાંચા) ઘસાઇ ગયા હોય તો તેથી કરીને તેલ બધી બાજુએ જઇ શકતું નથી.

(૪) બ્રાસો બરાબર ફીટ કરવામા (ગોઠવવામાં) અથવા તેના લાઇનરો મુકવામાં ભુલ થઈ હોય તો.

(૫) તેલ ખરાબ હોયતો.

(૬) બ્રાસ ઢીલા હોયતો પણ ગરમ થાય, કારણ કે તેમાં આંચકો લાગી ધબકારો (નૉક) થાય છે, અને આવા ધબકારાથી એઉ બ્રાસોની સાઈડો છેક નજદીક આવી શાફ્ટમાં અગર ક્રેન્ક પીનમાં સજ્જડ થાય છે.

સવાલ—૧૩૦. ધારો કે એન્જીન એકા એક ભાંગી ગયુ, અથવા બંધ પડી ગયુ; તે વખતે બૉઈલરમાં પુરેપુરી સ્ટીમ છે, અને આગ પણ સખત મારેલી છે; સ્ટીમ પ્રેશર ગેજમાં જોયું તો સ્ટીમ પ્રેશર પણ વધેલો છે, તે છતાં સેફ્ટી વાલ્વ ચોંટી જવાથી ખોલતો નથી (તેમાંથી સ્ટીમ જતી નથી); તેને ખોલતો કરવા મ.ટે હલાવતાં વાલ્વ સીટ ઉપરથી ઉઠતો નથી; ત્યારે આવા પ્રસંગે તમો શું કરશો ?

જવાબ—૧૩૦. (૧) ડૅમ્પરો બંધ કરવા, અને ફાયર ડૉર્સ ખુલ્લા મુકવા.

(૨) ડૉન્કી ફીડપંપ ચલાવી બૉઇલરને થંડુ પાણી આપવું.

(૩) બૉઇલરમાં સ્ટીમ ઓછી કરવા માટે તેને લગતા ડ્રેનકૉકસ ખુલ્લા મુકી દેવા.

(૪) એન્જીનમાં કામ ઘણું નીકળવાથી તેને ચલાવવાને ઘણો વખત લાગવાનો હોય, તો બૉઇલરમાંથી આગ ખેંચી લેવી.

(૫) જો સ્કમ કૉક હોય, તો તે ખોલી તેમાંથી બૉઇલરના પાણીની સપાટી (વૉટર લેવલ) ઉપરનું પાણી કાઢી નાંખવું.

ઉપર જણાવેલા ઇલાજો તાકીદે નહી લેવામાં આવે તો બૉઈલર જોખમમાં આવી પડશે.

સવાલ—૧૩૧. એન્જીન ચલાવતી વખતે, તે ચાલતું નથી તો તેનું કારણ શું ?

જવાબ—૧૩૧. (૧) સ્લાઇડ વાલ્વ ભાંગી ગયો હોય, તો, સ્ટીમ, પીસ્ટનની બેઉ બાજુએ જઇને પીસ્ટનને ચાલવા દેશે નહીં, અને તથી કરીને એન્જીન ચાલી શકે નહીં.

(૨) ક્રૅન્ક પીન પીટમાં (ક્રૅન્ક પીનના ગોળ ખાડામાં) મજબુત લાકડાનો અગર તેવા બીજા કશાનો કકડો પડયો હોયતો તેથી ક્રૅન્ક ચાલતો અટકે છે અને તેથી પણ એન્જીન ચાલશે નહી.

(૩) સ્લાઈડ વાલ્વ તેની ચાકીમાંથી ઢીલો પડી ગયો હોય ત્યારે પણ એન્જીન ચાલશે નહી.

(૪) સ્લાઇડ વાલ્વનું સ્પીન્ડલ ભાંગી ગયું હોય ત્યારે પણ એન્જીન ચાલે નહી.

(૫) જયારે સીલીન્ડરમાં પાણી ભરાઇ ગયું હોય અને તેના

ડ્રેનકૉકસ ખુલ્લાં મુકતાં તે ઘણા દીવસ સુધી બંધ રહ્યાને લીધે તેના વેહ પુરાઈ જઇ તેમાંથી પાણી નીકળતું નહીં હોય, તેા તે વખતે પણ એન્જીન ચાલે નહીં.

(૬) ક્રૅન્ક શાફ્ટ બેરીંગ કેાઇએ એકદમ ટાઇટ કરી નાંખી હોય, તેા તે વખતે પણ એન્જીન ચાલે નહીં

(૭) જયારે એન્જીન એકજ પોઝીશનમાં ઘણા દીવસ સુધી બંધ પડી રહ્યું હોય, અને તેના ગ્લાંડ, પૅકીંગ, ઘણાંજ ટાઇટ કીધાં હોય ત્યારે પણ એન્જીન ચાલતું નથી.

(૮) સીલીન્ડરમાં પીસ્ટનરીંગ, જોઇએ તે કરતાં ઘણીજ ટાઇટ બેસાડેલી હોય, તોપણ એન્જીન ચાલશે નહી, અને કદાચ ચાલે તેા એન્જીન ઉપર ઘણોજ પાવર આવશે અને કેાલસેા અગર લાકડાં પણ વધારે બળશે.

(૯) જયારે સ્ટૉપ વાલ્વ ખેાલતી વખતે તેના સ્પીન્ડલના આંટા તુટી જવાથી, તેનેા વાલ્વ ઉઘાડી શકાતેા નથી તે વખતે; અને થ્રૉટલ વાલ્વનેા સ્પીન્ડલ ભાંગી ગયેા હોય તે વખતે વાલ્વ બંધ હોવાથી એન્જીન ચાલતું નથી.

(૧૦) જયારે એકસેનટ્રીક તેની પેાઝીશનમાંથી ખસી ગઈ હોય, તે વખતે પણ એન્જીન ચાલતું નથી,

(૧૧) સીલીન્ડરમાં પીસ્ટન રીંગ ભાગી ગઈ હોય, તેા તેથી કરીને સ્ટીમ, પીસ્ટનની બેઉ બાજુએ જાય છે, અને સ્લાઈડ વાલ્વને તેની સીટ ઉપર અધર કરે છે, તેથી પણ એન્જીન ચાલતું નથી.

સવાલ—૧૩૨. વૅકયુમ થેાડી રહે, અગર તદ્દન રહે નહીં, તેનું કારણ શું ?

જવાબ—૧૩૨. (૧) લેાપ્રેશર સીલીન્ડરના ગ્લાંડ લીકી હેાય, એટલે કે તેમાંથી સ્ટીમ નીકળતી હેાય, તેા વૅકયુમ થેાડી રહે છે.

(૨) એરપંપને પેટકૉક ખુલ્લેા રહેવા દીધેા હેાય, તેા વૅકયુમ રહે નહી.

(૩) કન્ડેનસરને લગતા પાઈપનેા જૉઇન્ટ લીકી હેાય ત્યારે પણ વૅકયુમ રહે નહીં.

(૪) કન્ડેનસરમાં કેાઇ બાજુએ ફાટ પડી હેાય, અને તેથી કરીને તે લીક કરતેા હેાય (ગળતેા હેાય) ત્યારે પણ વૅકયુમ રહે નહીં.

(૫) ઇન્જેકશન કૉક અથવા વાલ્વ બંધ કીધેલેા હેાય ત્યારે પણ વૅકયુમ રહે નહીં.

(૬) લેાપ્રેશર સીલીન્ડરનેા એસકેપ વાલ્વ લીકી હેાય ત્યારે તથા સીલીન્ડરના કૉક ગળતા હેાય ત્યારે વૅકયુમ થેાડી રહે છે.

(૭) એરપંપના વાલ્વ લીકી હેાય, ત્યારે પણ વૅકયુમ થેાડી રહે છે, પણ જો તેમાંથી કેટલાક ચીરાઇ, નીકળી ગયા હેાયતેા વૅકયુમ મુદ્દલ રહે નહી. કદાચ એકાદ નાનેા વાલ્વ ચીરાઇ નીકળી ગયેા હેાય, તેા વૅકયુમ થેાડી રહેશે.

(૮) જ્યારે સરફેસ કન્ડેનસરના ટયુબેા બગડે છે અથવ તેા તેનીપર ખાર અથવા સ્કેલ બાઝે છે ત્યારે પણ વૅકયુમ થેાડી રહે છે.

" હાર્સપાવર " (ઘોડાનું જોર)

એન્જીન બૉઇલર તથા સાંચાઓ (મશીનરી) વગેરેનું જોર શોધી કાઢવા માટે અંગ્રેજીમાં " હૉર્સપાવર " બોલવામાં તેમજ ગણવામાં આવે છે. આ હૉર્સપાવર ત્રણ જાતના આવે છે. ૧ લો એકચ્યુઅલ અથવા ઇન્ડીકેટડ હૉર્સપાવર, ૨ જો નૉમીનલ અને ૩ જો બ્રેક હૉર્સપાવર

આપણા હિંદુસ્તાનમાં જેમ બળદો પાસે કામ લેય છે તેમ વિલાયતમાં ઘોડાઓ પાસે કામ લેવામાં આવે છે. આપણે કુવા પરના રેંટો બળદો પાસે ફેરવાવીએ છીએ અને તેપરથી તે " બુલક પાવરથી " ચાલે છે એમ કહેવાય છે. જો માણસ પાસે તે રેંટ ફેરવાવતા હોઇએ તો તે " મેન્યુઅલ પાવરથી " ચાલે છે એમ કહેવાય, પરંતુ જો તે ઘોડાથી ચલાવતા હોઈએ તો તે " હાર્સપાવરથી " ચાલે છે એમ કહેવાય છે.

વિલાયતમાં ભાર ખેંચી લઇ જવા માટે ઘોડાઓ વપરાય છે, અને તે રીવાજથી એક મજબુત ઘોડા પાસે દરરોજ નિયમસર આઠ કલાક સુધી કામ લેતાં માલમ પડયું, કે એક કલાકના અઢી માઇલ પ્રમાણે ૧૫૦ રતલનો (પાઉન્ડનો) બોજો તે એક દોરડાથી ખેંચી શકે છે. આ ઉપરથી આ પ્રમાણ હીસાબમાં ગણીને જોતાં, ઘોડો એક મીનીટે ૨૨૦ ફુટ દુર ૧૫૦ રતલનો બોજો, અથવા તો એક મીનીટમાં ૧૧૦ ફુટ ઉંચે ૩૦૦ રતલનો બોજો (ભાર), અથવા તો એક મીનીટમાં એક ફુટ ઉંચે. ૩૩૦૦૦ રતલ ખેંચી શકે છે. માટે જેને એક ફુટ ઊંચે ખેંચવાને ૩૩૦૦૦ પાઉન્ડનું જોર લાગે તે જોરને એક " હાર્સપાવર " ગણુ-

વામાં આવે છે. આ ૩૩૦૦૦ની રકમને અંગ્રેજીમાં "ફુટ પાઉન્ડ" કહે છે, એટલે કે ૩૩૦૦૦ ફુટ પાઉન્ડનો એક "હૉર્સપાવર" ગણવો. ગણત્રીમાં ૧ રતલ (પાઉન્ડ) ૧ ફુટ ઉચકાય તો એક ફુટ પાઊન્ડ ગણાય, તેમજ જો ૧૦ રતલ (પાઊન્ડ) ભાર ૧ ફુટ ઊચકાય તો ૧૦ ફુટ પાઊન્ડ ગણાય, આવી રીતે જો ૧૦ રતલ ભાર ૩ ફુટ ઊંચે ઊચકાય તો ૧૦×૩=૩૦ ફુટ પાઊન્ડ કામ કર્યું એમ ગણાય છે. આવી રીતે જ્યારે ૩૩૦૦૦ ફુટ પાઊન્ડ કામ થાય, ત્યારે એક હૉર્સપાવર ગણવામાં આવે છે. આ ફુટ પાઊન્ડને "યુનીટસ ઓફ વર્ક" પણ કહે છે.

ટુંકમાં આપણને જોવાનું એ છે, કે જોર (પાવર) કેટલા રતલનું (પાઊન્ડનું) લગાડેલું છે, અને તે કેટલા ફુટના અંતરે જવાનું છે તેપરથી ફુટ પાઊન્ડની ગણત્રી થાય છે; અને જ્યારે તેમાં ફુટ પાઊન્ડ ૩૩૦૦૦ (યુનીટસ ઓફ વર્ક) થાય જ્યારે એક "હૉર્સ પાવર" સમજવો.

દાખલો—એક એનજીન ૨½ મીનીટમાં ૩૬૦ ફુટ ઊંડી ખાણમાંથી ૮ હંડરવેટ કોલસો ખેંચી શકે છે, તો તે એનજીન કેટલા "યુનીટસ ઓફ વર્ક" યાને ફુટ પાઊન્ડ કામ કરશે તથા તેના તેના કેટલા હોર્સપાવર થશે?

રીતઃ—હવે જો ૮ હંડરવેટનું જોર ૩૬૦ ફુટના અંતરે લાગુ છે, તો પ્રથમ ૮ હંડરવેટના રતલ નિચે મુજબ શોધી કાઢવાઃ—

૧ હંડરવેટના રતલ ૧૧૨ થાય છે તેપરથી

$$\begin{array}{r} 8 \\ 112 \\ \hline 896 \end{array}$$

૮૯૬ રતલ (પાઊન્ડ) આવે છે.

આ ૮૯૬ પાઊન્ડનું જોર ૩૬૦ ફુટના અંતર સુધી જાય છે માટે તેના ફુટ પાઊન્ડ નિચે પ્રમાણે શોધી કાઢવા

```
   ૮૯૬
   ૩૬૦
 ───────
  ૫૩૭૬
 ૨૬૮૮
 ───────
```

૩૨૨૫૬૦ "ફુટ પાઊન્ડ" કામ યાને "યુનીટસઓફવર્ક."

હવે આ ફુટ પાઉન્ડ કામ ૨½ મીનીટનું છે તો એક મીનીટનું કામ શોધી કાઢવા માટે ૩૨૨૫૬૦ ને ૨½ થી ભાંગવા.

$$\frac{\overset{૬૪૫૧૨}{૨\times૩૨૨૫૬૦}}{૫} = ૧૨૯૦૨૪$$ ફુટ પાઉન્ડ એક મીનીટનું ફુટ પાઉન્ડમાં કામ.

જવાબ.

હવે આપણે "હૉર્સપાવર" શોધી કાઢવાની બાબતમાં જણાવી ગયા છીએ કે એક મીનીટમાં ૩૩૦૦૦ ફુટ પાઉન્ડ હોય તો એક હૉર્સ પાવર થાય, માટે ૧૨૯૦૨૪ ને ૩૩૦૦૦ થી ભાંગવા અને જે આવે તેટલા હૉર્સપાવર સમજવા.

$$\frac{૧૨૯૦૨૪}{૩૩૦૦૦} = ૩.૨૬૧૨$$ હૉર્સપાવર જવાબ

ટુંકી રીતમાં—૮×૧૧૨=૮૯૬ રતલ (પાઉન્ડ)

આ ઉપરથી કામ ૨½ મીનીટમાં=૮૯૬×૩૬૦ ફુટ=૩૨૨૫૬૦ ફુટ પાઉન્ડ.

$$\frac{૩૨૨૫૬૦}{૩૩૦૦૦\times૨.૫} = ૩.૨૬૧૨$$ હૉર્સપાવર જવાબ.

દાખલો—એક એન્જીનના સીલીન્ડરનો ડાયમેટર (અંદરનો વેહ) ૬૪ ઇંચનો છે, સ્ટ્રોકની (ચાલની) લંબાઇ ૩ ફુટ ૬ ઇંચ ઇંચ છે, એક મીનીટે ૬૫ આંટા ફરે છે, અને તેનો મીનઇફેક્ટીવ પ્રેશર એક સ્કવેર ઇંચે પીસ્ટન ઉપર ૧૮ પાઉન્ડનો છે, તો તેના હૉર્સપાવર કેટલા થાય. તે કહો?

સુચના—એન્જીન વીષેના (૧૧૧) નંબરના સવાલ જવાબમાં "મીનઇફેક્ટીવ પ્રેશર કોને કહે છે, તે, જણાવેલું છે તે ઉપરથી માલુમ પડશે. તેમજ (૯૭) નંબરના સવાલ જવાબમાં હૉર્સપાવર શોધી કાઢવાની ટુંકી રીત બતાવેલી છે, તે પ્રમાણે શોધી કાઢવો. આ છતાં વધારે સમજુતી માટે નીચે પ્રમાણે લાંબી રીતથી દાખલો ગણી સમજાવેલો છે.

રીતઃ—

૧. પીસ્ટનનો એરીઆ (ક્ષેત્રફળ) શોધી કાઢવો.

૨. પીસ્ટનની જે એરીઆ આવે, તેને મીન ઇફેક્ટીવ પ્રેશરથી ગુણવા અને જે આવે તે પીસ્ટન ઉપરનો ટોટલ (એકંદર) પ્રેશર પાઉન્ડમાં જાણવો.

૩. એન્જીનનો પીસ્ટન એક મીનીટમાં એકંદર ચાલ કેટલા ફુટ ચાલે છે, તે શોધી કાઢવાને સ્ટ્રોકની (ચાલની) લંબાઇ ફુટમાં, જે આપી હોય તેને ડબલ (બમણી) કરવી, એટલે એક આખા આંટાની ચાલ આવશે; અને એન્જીન જેટલા એક મીનીટમાં આંટા કરે છે, તેટલાથી તે આખા આંટાની ચાલને ગુણવાથી એક મીનીટમાં પીસ્ટન, કુલ કેટલા ફુટ ચાલ્યો તે માલૂમ પડશે.

૪. બીજી કલમમાં જણાવ્યા મુજબ ટોટલ પ્રેશરને પીસ્ટનની એક મીનીટની એકંદર ચાલ જે ફુટમાં આવે, તેની સાથે ગુણવા એટલે જે આવશે તે એક મીનીટના ફુટ પાઉન્ડસ આવશે.

૫. આ ફુટ પાઉન્ડસને ૩૩૦૦૦થી ભાગવાથી જે આવે તે "હૉર્સપાવર" સમજવા.

```
              ૬૪ ઇંચ.
              ૬૪ ઇંચ.
            ---------
              ૨૫૬
             ૩૮૪
            ---------
             ૪૦૯૬   સરક્યુલર ઇંચ.
              .૭૮૫૪
            ---------
             ૧૬૩૮૪
            ૨૦૪૮૦
           ૩૨૭૬૮
          ૨૮૬૭૨
        ------------
        ૩૨૧૬.૯૯૮૪ સ્કવેર ઇંચમાં એરીઆ
               ૧૮ પાઉન્ડ એકસ્કવેર ઇંચપરનો
        ------------      "મીનઇફૂકેટીવ પ્રેસર"
        ૨૫૭૩૫૯૮૭૨
        ૩૨૧૬૯૯૮૪
        ------------
        ૫૭૯૦૫.૯૭૧૨ પાઉન્ડસ ટોટલ (એકંદરનો) પ્રેસર.
               ૪૫૫          સ્ટ્રોકની લંબાઇ ૩.૫ ફુટછે
        ------------                        + ૩.૫
        ૨૮૯૫૨૯૮૫૬૦                        ---------
       ૨૮૯૫૨૯૮૫૬૦                          ૭ ફુટ
      ૨૩૧૬૨૩૮૮૪૮                          ૬૫
      ------------------                  ---------
33000 | ૨૬૩૪૭૨૧૬.૮૯૬૦ ફુટ પાઉન્ડસ        ૪૫૫ ફુટ
      ------------------            એક મીનીટમાં પી
        ૭૯૮.૪ હૉર્સપાવર જવાબ          સ્ટન ચાલ ચાલેછે
```

આ ઊપર જણાવેલા દાખલામાં જે આપણે હૅાર્સપાવર શેાધી કાઢયા તેને અંગ્રેજીમાં "એકચ્યુઅલ હૅાર્સપાવર" અથવા " ઇન્ડીકેટેડ હૅાર્સપાવર કહે છે. પણ નૅામીનલ હૅાર્સપાવર જે કહેવાય છે, તે ખરેખરા જે મશીનરીને પાવર લાગે છે, તે નથી પણ તે ફક્ત વેપાર ધંધામાં ચાલે છે. આ નેામીનલ હૅાર્સપાવરથી ઇન્ડીકેટેડ હૅાર્સપાવર ૩ થી ૬ ગણેા હાલના એનજીનેાનેા થાય છે. તેને શેાધી કાઢવાની રીત નિચે મુજબ આપી છેઃ—

હાઇપ્રેસર નૅાન કનડેનસીંગ એનજીન માટે નિચેની રીત દાખલ કરવામાં આવી છે.

$$\frac{\text{ડાએમેટર}\times\text{ડાએમેટર}}{૧૧}$$ =નેામીનલ હૅાર્સપાવર. પણ એડમીરલટી રૂલ પ્રમાણે નિચે દાખલેા આપ્યેા છે.

દાખલેા—સીલીન્ડરનેા ડાએમેટર ૫૪ છે, સ્ટ્રોક ૩૬ ઇંચનેા છે અને એક મીનીટે ૩૦ આંટા ચાલે તેા એનજીનનાં નૅામીનલ હૅાર્સપાવર કેટલા આવશે.

૩૬=૩ ફુટ

૩×૨×૩૦=૧૮૦

$$\frac{\text{૫૪×૫૪×૧૮૦}}{૬૦૦૦}$$ એક મીનીટની પીસ્ટનની ચાલ ફુટમાં. =૮૭·૪૮ નૅામીનલ હૅાર્સપાવર જવાબ.

કૅામપાઉન્ડ કનડેનસીંગ એનજીન માટે નૅામીનલ હૅાર્સપાવર શેાધી કાઢવાની રીતઃ—

લેાપ્રેસર સીલીનડરના ડાએમેટરને સ્કેવર કરીને, તેમાં હાઇ-

પ્રેશર સીલીન્ડરના ડાએમેટરનો સ્કવેર ઉમેરવો, અને જે આવે તેને ૩૨ થી ભાંગવા એટલે "નૉમીનલ હૉર્સપાવર" આવશે.

ટ્રીપલ એકસપાનશન એનજીન અથવા ત્રણ સીલીન્ડરવાલાં એનજીનનો નૉમીનલ હૉર્સપાવર શોધી કાઢવાની રીતઃ—

લોપ્રેશર સીલીન્ડરના ડાએમેટરનો સ્કવેર+ઈનટરમીડીએટ સીલીન્ડરના ડાએમેટરનો સ્કવેર+હાઇપ્રેશર સીલીન્ડરના ડાએમેટરનો સ્કવેર÷૨૨=નૉમીનલ હૉર્સપાવર.

બ્રેક હૉર્સપાવર એકફ્રીકશન બ્રેકથી અથવા ડાઇનેમોમીટરથી માલમ પડે છે. તે વડે ઇફેકટીવ હૉર્સપાવર કેટલો થયો તે માલમ પડે છે, એનજીન ચાલતી વખતે પોતાના ફ્રીકશનનું (ઘસારાનું) જે જોર લેય છે, તે જોર બાદ કરતાં જે જોર એનજીન પોતે ખેંચે છે, તે જોરને ઇફેકટીવ યાને "બ્રેકહૉર્સપાવર" કહે છે.

ઉપર જણાવેલા હૉર્સપાવર શોધી કાઢવાના દાખલાઓ પુર્ણ રીતે સમજાવેલા છે, તે ઉપરથી આપણને બીજા કોઇ દાખલામાં હૉર્સપાવર આપ્યો હોય, અને તેનો મીન ઇફેકટીવ પ્રેશર આપ્યો નથી પણ તે શોધી કાઢવાનો છે, તો તે રીતપરથી શોધી કાઢવો. વિશેષ સમજુતી માટે નિચે દાખલો આપ્યો છેઃ—

દાખલો—એક એનજીનની જોડ છે એટલે એનજીન બે સીલીનડરવાળું છે, તેના સીલીન્ડર ૩૬ ઇંચ ડાએમેટરનાં છે, સ્ટ્રોક ૨૪ ઇંચનો છે, મીનીટમાં ૬૦ આંટા કરે છે, અને તેના હૉર્સપાવર ૨૪૦ છે તો તેનો મીન ઇફેકટીવ પ્રેશર કેટલો હશે તે કહો?

૩૬	૩૩૦૦૦
×૩૬	૨૪૦
૧૨૯૬	૭૯૨૦૦૦૦

૧૨૯૬
×·૭૮૫૪
૧૦૧૭·૮૭૮૪
×૨૪૦
૨૪૪૨૯૦·૮૧૬૦
×૨
૪૮૮૫૮૧·૬૩૨

$$\frac{૭૯૨૦૦૦૦}{૪૮૮૫૮૧·૬૩૨} = ૧૬·૨૧$$

૧૬·૨૧ પાઉન્ડસ એક સ્કવેર ઇંચે "મીનઇફેકટીવ પ્રેશર" જવાબ.

ટાંકી વિષે.

દાખલેા—એક ટાંકી ૯ ફુટ ૬ ઇંચ લાંબી અને ૨ ફુટ ૫ ઇંચ પોહોળી છે અને તેની અંદર ૧૦૦૦ ગેલન પાણી સમાય છે તેા તે ટાંકી કેટલી ઉંડી હેાવી જોઇએ?

હવે ૯'–૬"=૯·૫ ફુટ અને ૨'–૫"=૨·૪૧૬ જયારે લંબાઇને પોહોળાઇએ ગુણીએ ત્યારે સ્કવેર ઇંચ આવે છે, માટે આ ટાંકીના સ્કવેર ઇંચ નિચે પ્રમાણે કાઢવા.

```
     ૯.૫
    ૨.૪૧૬
   ---------
      ૫૭૦
       ૯૫
     ૩૮૦
   ૧૯૦
   ---------
   ૨૨.૯૫૨૦ સ્કવેર ફુટ.
```

રીત—એક ગેલન પાણી .૧૬ ક્યુબીક ફુટ જગ્યા રોકે છે તેપરથી ૧૦૦૦ ગેલનના ક્યુબીક ફુટ શોધી કાઢવા:—

```
   ૧૦૦૦
    .૧૬
  --------
  ૧૬૦.૦૦
```

હવે જ્યારે ટાંકીની બે સાઇડો એટલે લંબાઇ પોહોળાઇ અને ઉંડાઇમાંની કોઈપણ બે બાજુઓ આપેલી હોય, અને ત્રીજી બાજુ (સાઇડ) શોધી કાઢવાની હોય, તો ક્યુબીક ફુટને સ્કવેર ફુટથી ભાંગવાથી ત્રીજી બાજુનું (સાઇડનું) માપ આવે છે, તેથી કરીને ૧૬૦ ક્યુબીક ફુટને ૨૨.૯૫૨ સ્કવેર ફુટથી ભાંગતાં જે આવે તે ટાંકીની ઉંડાઇ સમજવી

```
૨૨.૯૫૨ )  ૧૬૦.૦૦૦  ( ૬.૯૭ ફુટ.
          ૧૩૭૭૧૨
          --------
          ૦૨૨૨૮૮૦
           ૨૦૬૫૬૮
          --------
          ૦૧૯૩૧૨૦
           ૧૬૦૬૬૪
          --------
           ૦૩૨૪૫૬
  ૬.૯૭
    ૧૨      ૬ ફુટ ૧૧૬ ઇંચ જવાબ.
 --------
 ૧૧.૬૪ ઇંચ
     ૮
 --------
 ૫.૧૨ હોરા.
```

લોખંડના પ્લેટનું વજન શોધી કાઢવાની રીત.

દાખલો—એક લોખંડનો પ્લેટ (પતરૂં) ૬ ફુટ ૯ ઇંચ લાંબો, ૩ ફુટ ૩ ઇંચ પોહોળો, અને $\frac{5}{8}$ ઇંચ (પાંચ દોરા) જાડો છે તો તેનું વજન કેટલું તે શોધી કાઢો?

રીત—લંબાઇ, પોહોળાઈ અને જાડાઇ એ ત્રણેનો ગુણાકાર કરવાથી જો તે સરવે ઇંચમાં હોય તો ક્યુબીક ઇંચ આવે છે અને જો તે ત્રણે રકમ ફુટમાં રાખી ગુણાકાર કર્યો હોય તો ક્યુબીક ફુટ આવે છે. આ દાખલામાં ક્યુબીક ઇંચ કાઢવાની જરૂર છે માટે દરેક રકમના ઇંચ કરવાઃ—

૬'–૯"=૮૧ ઇંચ, ૩'–૩"=૩૯ ઇંચ, અને $\frac{5}{8}$"=·૬૨૫ ઇંચ
હવે ૮૧×૩૯×·૬૨૫=૧૯૭૪·૩૭૫ ક્યુબીક ઇંચ આવ્યા.

રીત—૩·૬ ક્યુબીક ઇંચ લોખંડ હોય તો તેનું વજન ૧ રતલ થાય છે માટે ૧૯૭૪·૩૭૫ ને ૩·૬ થી ભાંગવા અને જે આવે તે રતલમાં (પાઉન્ડમાં) વજન સમજવું.

$$\frac{૧૯૭૪·૩૭૫}{૩·૬} = ૫૪૮·૪૩ \text{ રતલ (પાઉન્ડ)}$$

૨૮ | ૫૪૮·૪૩
   | ૧૯–૧૬
૪ | ૪—૩

જવાબ ૪ હંડરવેટ ૩ કવાટર ૧૬ રતલ (પાઉન્ડ). આ પ્રમાણે ધાતુઓનું વજન શોધી કાઢી શકાય છે, અને તેનું કોષ્ટક મેનસ્યુરેશનની પછવાડે આપી ગયા છીએ તેપરથી સમજાશે.

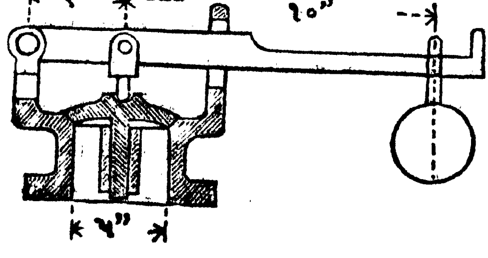
" સેફ્ટી વાલ્વ "

" સેફ્ટી વાલ્વ " વિશે બૉઇલરના સવાલ જવાબમાં જણાવી ગયા છીએ કે સેફ્ટી વાલ્વ કોને કહીએ, તે કેટલી જાતના આવે છે, અને તે શું કામ કરે છે, પરંતુ આ ઠેકાણે બૉઇલરમાં અમુક પ્રેશર રાખવા માટે " લીવર સેફ્ટી વાલ્વના " લીવરના છેડે કેટલા રતલનું (પાઉન્ડનું) વજન મુકવું જોઈએ તે શોધી કાઢવાનું છે. તેની રીત નિચે મુજબ:—

દાખલો—એક " લીવર સેફ્ટી વાલ્વ " ના વાલ્વનો ડાએમેટર ૫ ઇંચનો છે, ફુલક્રમથી તે વાલ્વ સુધીની લંબાઇ ૬ ઇંચ છે, અને વાલ્વથી તે વજન સુધીની લંબાઈ ૧૦ ઇંચ છે, અને વાલ્વની નીચેનું સ્ટીમનું દબાણ (પ્રેશર) એક સ્કવેર ઇંચે ૨૦ પાઉન્ડનું છે (એટલે કે બૉઇલરમાં એક સ્કવેર ઇંચે ૨૦ પાઉન્ડની સ્ટીમ રાખવાની છે), વાલ્વનું વજન ૧૨ રતલનું છે, અને લીવરનું ઇફેક્ટીવ (અસર કરનારૂં) મોમેન્ટ ૮૦ ઇંચ પાઉન્ડનું છે, તો લીવરના છેડે કેટલા પાઉન્ડનું વજન મુકશો ?

" લીવર સેફ્ટીવાલ્વ. "

(આકૃતિ. ૩૮.)



રીત—૧. ઉપરના જણાવેલા દાખલામાં " લીવરનું ઇફેકટીવ મેામેન્ટ ૮૦ ઇંચ પાઉન્ડનું છે " એમ દર્શાવેલું છે, તે એવી રીતે શેાધી કાઢવું, કે પ્રથમ સેફટી વાલ્વનું લીવર કાઢી લઇને તેનું વજન કરવું, અને તે વજન જેટલા પાઉન્ડ આવે તેને લીવરના ગુરૂત્વ મધ્ય બીંદુથી (સેંટર ઑફ ગ્રેવીટીથી) તે, લીવરના ફલક્રમ સુધીની (ઇંચની) લંબાઇએ ગુણવા, અને જે ગુણાકાર આવે તેને લીવરનું " ઇફેકટીવ મેામેન્ટ " ઇંચ પાઉન્ડમાં સમજવું,

લીવરનું ગુરૂત્વ મધ્ય બીંદુ (સેંટર ઑફ ગ્રેવીટી) એવી રીતે શેાધી કાઢવું કે લીવરને બહાર કાઢી લઇને ફલક્રમ બાજુના છેડાથી, તેને સમતેાલ રાખવું, અને જે બીંદુએથી સમતેાલ રહે તેને લીવરનું ગુરૂત્વ મધ્ય બીંદુ કહે છે. આ બીંદુથી, તે ફલક્રમ સુધીની લંબાઇ ઇંચમાં માપી લેવી.

૨. વાલ્વની એરીઆ શેાધી કાઢી, એક સ્કવેર ઇંચે જે સ્ટીમ પ્રેશર (દબાણ) આવ્યેા હેાય તેનાથી ગુણવા, અને જે આવે તે વાલ્વ ઉપરનું કુલ દબાણ (ટેાટલ પ્રેશર) સમજવું.

૩ ઉપરનેા જે ટેાટલ પ્રેશર આવ્યેા, તેમાંથી વાલ્વનું વજન બાદ કરવું, અને જે આવે તેને ફૂલક્રમથી, તે, વાલ્વના સેંટર સુધીની લંબાઇએ ગુણવા, આ ગુણાકારમાંથી લીવરનું "ઇફેકટીવ મેામેન્ટ " જેટલા ઇંચ પાઉન્ડ હેાય તેટલા બાદ કરવા, અને જે બાદબાકી આવે તેને ફૂલક્રમથી તે વજન (વેઇટ) સુધીની લંબાઇએ ભાગી નાંખવી. એટલે જે આવશે તે લીવરના છેડે મુકવાનું વજન સમજવું.

```
            ૫
            ૫
           ——
           ૨૫
           ·૭૮૫૪
         ——————
         ૧૯·૬૩૫૦ વાલ્વની એરીઆ
            ૨૦ પાઉન્ડ સ્ટીમ પ્રેશર
         ————————— વાલ્વની નીચેની સ્ટીમનું કુલ
         ૩૯૨·૭૦૦૦  દબાણ અથવા તો ટોટલ પ્રેશર
          ૧૨·      વાલ્વનું પોતાનું વજન.
         ——————
         ૩૮૦·૭
            ૬ વાલ્વના સેંટરથી તે ફૂલક્રમ સુધી-
         ————————— ની લંબાઈ.
         ૨૨૮૪·૨ ઇંચ પાઉન્ડ લીવરને ઉંચે ઉંચ
                       કવાનું મોમેન્ટ
           ૮૦ લીવરનું પોતાનું મોમેન્ટ
ફુલક્રમથી તે છેડાના ——————
સુધીની લંબાઈ ૧૬ ) ૨૨૦૪·૨ (
         ——————
         ૧૩૭·૭૬૨૭ પાઉન્ડ લીવરને છેડે મુકવાનું
                       વજન જવાબ.
```

"ડેડવેટ સેફટી વાલ્વ."

"ડેડ વેટ સેફટી વાલ્વ" વીષે બૉઇલરના સવાલ જવાબમાં જણાવી ગયા છીએ, કે તેની ગોઠવણ જુદી જુદી જાતની આવે છે. તેમાં વીશેષ કરીને જેમાં નાના નાના જુદા ચાર વાલ્વ અને તેની પરના જુદા જુદા નાના વજનો આવે છે, તે વધારે પસંદ કરવામાં આવેછે. આ વાલ્વને "કાઉબર્નં ગ્રુપ ડેડવેટ સેફટી વાલ્વ" કહે છે, કેમકે તે વાલ્વ પ્રથમ કાઉબર્નેં બનાવ્યો હતો.

દાખલો—એક કાઉબર્નં ગ્રુપ ડેડવેટ સેફટી વાલ્વના ૪ વાલ્વ છે, દરેકનો ડાયમેટર ૧૯" ઇંચ છે, અને તેની પરસ્ટીમ પ્રે-

શર એક સ્કવેર ઇંચે ૧૨૫ પાઉન્ડનો છે, તો તે દરેક ઉપર કેટલા પાઉન્ડનું વજન મુકશો ?

પ્રથમ વાલ્વનો એરીઆ શોધી કાઢી, તેને બૉઇલરમાં જેટલો સ્ટીમ પ્રેશર રાખવો હોય તેટલાથી ગુણવા, એટલે વાલ્વ ઉપર મુકવાનું વજન રતલમાં (પાઉન્ડમાં) આવશે.

૧⅛" ઇંચ=૧·૧૨૫" ઇંચ

```
    ૧·૧૨૫
   ×૧·૧૨૫
   -------
     ૫૬૨૫
    ૨૨૫૦
   ૧૧૨૫
  ૧૧૨૫
  -------
  ૧·૨૬૫૬૨૫ સરકયુલર ઇંચ
  ×૭૮૫૪
  -------
  ૫૦૬૨૫૦૦
 ૬૩૨૮૧૨૫
૧૦૧૨૫૦૦૦
૮૮૫૯૩૭૫
-------------
·૯૯૪૦૨૪૯૭૫૦ સ્કવેર ઇંચ એરીઆ
×૧૨૫ પાઉન્ડ (બૉઇલરમાં દર સ્કવેર ઇંચે રાખવાનો પ્રેશર)
-------
 ૪૯૭૦
૧૯૮૮
૯૯૪
-------
૧૨૪·૨૫(કુલ્લે વજનો) પાઉન્ડના દરેક વાલ્વ ઉપર મુકવા.
```

" સ્પ્રીંગ લોડેડ સેફટી વાલ્વ. "

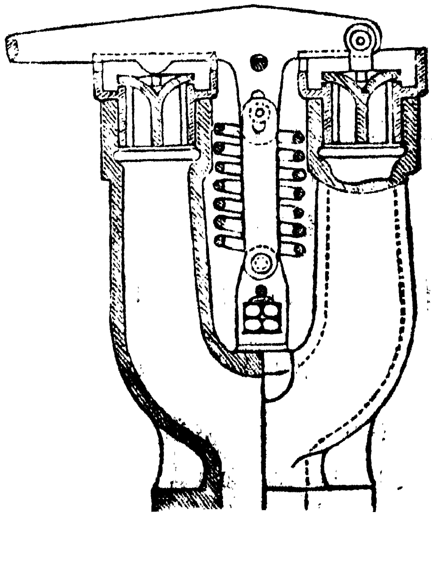
"સ્પ્રીંગ લોડેડ સેફટી વાલ્વ" ને કોઇ કોઇવાર એક વાલ્વને જ

દલે બે વાલ્વ આવેછે, આ બંને વાલ્વ છેડે આવેછે, અને તેની વચમાં એક સ્પ્રીંગ મુકવામાં આવેછે. આ સ્પીંગને, વાલ્વને જેટલા પ્રેશર પર રાખવેા હેાય, ત પ્રમાણે ચાકીઓથી ટાઈટ કરી લેવામાં આવેછે.

સ્પ્રીંગ ઉપર લીવર આવે છે, અને તેના ફુલક્રમ સ્પ્રીંગના મથાળે બરેાબર સેંટરમાં આવે છે, અને આ સેંટરથી એક સરખા તફાવતે બંને વાલ્વ તેની સીટ (બેઠક) ઉપર ગેાઠવેલા હેાય છે, અને તેને દાબી રાખવા માટે લીવરને બે બાજુએ પૅાઈન્ટ રાખવામાં આવે છે, તેની ગેાઠવણુ એવી છે કે બંને વાલ્વ ઉપર જેમ એક વજન રાખ્યું હેાય, તેની પેઠે આ સ્પ્રીંગ, લીવરને દબાવી રાખે છે. લીવરનેા એક છેડેા, એક હેન્ડલ તરીકે પકડવા માટે જરા લંબાવેલેા હેાય છે, છેથી કરીને તે હેન્ડલ ઉંચું નીચું કરવાથી, બંને વાલ્વ તેની સીટ ઉપરથી ઉચકી શકાય છે, અને ચેાંટી જતા નથી.

" સ્પ્રીંગ લેાડેડ સેફટી વાલ્વ. "

(આકૃતિ. ૩૯.)



દાખલેા—એક સ્પ્રીંગ લેાડેડ સેફ્ટી વાલ્વની સ્પ્રીંગનું દબાણ (કમ્પ્રેશન) ૨ ઇંચ છે, વાલ્વના દર સ્કવેર ઇંચે ૬૫ પાઉન્ડનેા પ્રેશર છે, વાલ્વનેા ડાયમેટર ૬$\frac{3}{4}$ ઇંચ છે, અને વાલ્વની ફેસ ચપટી છે, ત્યારે જો સ્ટીમને બહાર નીકળવાનેા (એસકેપ થવાનેા) એરીઆ, વાલ્વના એરીઆનેા $\frac{1}{6}$ ભાગ હેાયતેા વાલ્વના દર સ્કવેર ઇંચે પ્રેશર કેટલેા ?

આપણે જાણીએ છીએ કે વાલ્વના ડાયમેટરને ૪ થી ભાગીએ તેા વાલ્વની લીફ્ટ આવે.

વાલ્વનેા ડાયમેટર ૬·૭૫ ઇંચ છે, માટે તેને ૪ થી ભાગવા એટલે ૧·૬૮૭૫ વાલ્વની લીપ્ટ આવી.

સેફ્ટી વાલ્વના એરીઆનેા $\frac{1}{6}$ ભાગ લીફ્ટ છે માટે ૧·૬૮૭૫ ને ૬ થી ભાગ્યા એટલે ·૨૮૧૨૫ ઇંચિ આવ્યા.

ત્યારે.

૨ ઇંચે : ·૨૮૧૨૫ ઇંચે : : ૬૫ રતલ=૯·૧૪· રતલ પ્રેશર વાલ્વ ઉપર વધારે આવે.

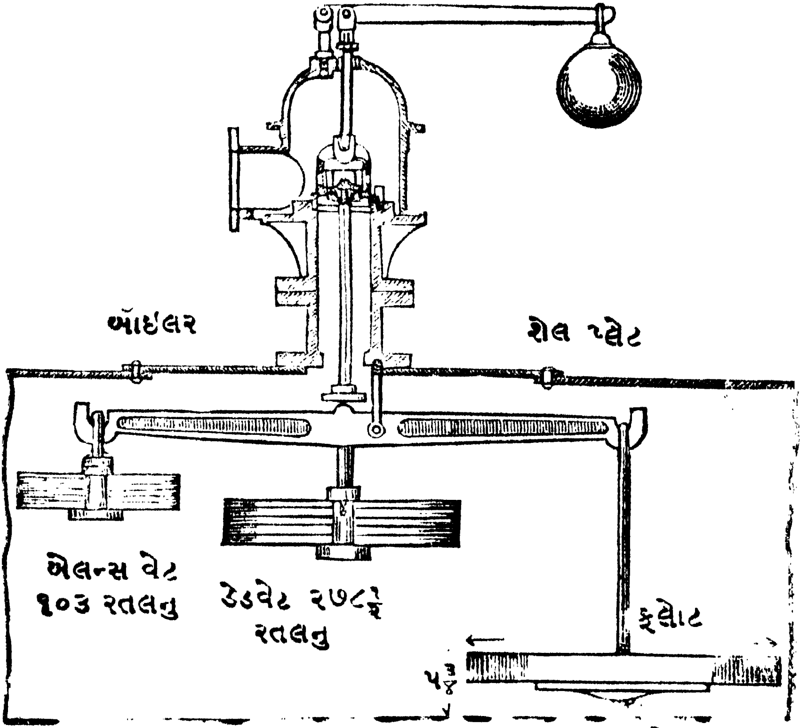
માટે ૬૫ પાઉન્ડ+૯·૧૪ પાઉન્ડ=૭૪·૧૪ પાઉન્ડ જવાબ.

હૉપકોનસન હાઇસ્ટીમ તથા લેા વૉટર

સેફ્ટી વાલ્વ.

આ " હાઇ સ્ટીમ તથા લેા વૉટર સેફ્ટી વાલ્વ " ને બે વાલ્વ હેાય છે, અને તે પ્રથમ મી. હૉપકીનસન નામના એક અંગ્રેજે બનાવેલેા હેાવાથી તે "હૉપકીનસન હાઇસ્ટીમ એન્ડ લેા વૉટર સે·

ફ્ટી વાલ્વ ” કહેવાય છે, કેમકે તે જોઇએ તે કરતાં વધારે થયેલો સ્ટીમ પ્રેશર, અને કમતી થયેલું પાણી એ બંને બતલાવે છે.



તેની ગોઠવણ એવી રીતે કરેલી હોય છે, કે તેના મોટા વાલ્વની સાથે લીવર અને વજન (વેઇટ) લાગુ કરેલાં હોય છે, અને આ વાલ્વ અંદરથી પોલો હોવાને લીધે, તેની અંદર એક નાનો વાલ્વ બેસે છે આ નાના વાલ્વનો ડાંડો (સ્પીન્ડલ) બૉઇલરની અંદર ઉતારેલો હોય છે. અને તેની ઉપર ચપટા ગોળ વજનો ટાંગેલા હોય છે. બૉઇલરમાં એક કાંટા જેવું લીવર બૉઇલર પ્લેટની સાથે લાગુ કરેલા એક ગોળ વેહવાળા સ્ક્રુ સાથે

એક ગોળ પીનથી લાગુ કરવામાં આવે છે, તેથી કરીને લીવર લટકેલું રહે છે. તેને એક છેડે માટીનો પકવેલો પથ્થર (બ્રીક ફ્લોટ) આવેછે, અને બીજે છેડે તેને સમતોલ રાખવા માટે બીડના ચપટાં ગોળ વજનો આવે છે. વળી આ લીવરની વચ્ચો વચ એક વેહ (આઇ) હોય છે, અને ત્યાં તેને બે પૉઇન્ટ આવે છે. આ વેહમાં નાના વાલ્વનો ડાંડો (સ્પીન્ડલ) ઉતારેલો હોયછે. અને તેના ઉપર એક લોખંડનું વૉશર તથા લૉકનટ આવે છે, તે ઉપરથી સૅટ કરવામાં (ગોઠવવામાં) આવે છે. બૉઇલરમાં લેવલ બરોબર પાણી ભરીને, અગર તે લેવલ બરાબરનું પાણી બૉઇલરના ફલુના મથાળાના પ્લેટપરથી કેટલી ઉંચાઇએ આવે છે તેનું માપ કાઢી, તે માપની બરોબર બ્રીક ફ્લોટ રાખીને અગર પાણી ભરેલું હોય, તો તેની સપાટી ઉપર બ્રીક ફ્લોટને તરતો રહેવા દઇને, પેલું ડાંડામાંનું (સ્પીન્ડલમાંનું) વાશર નીચે લાવવું; એવી રીતે કે બૉઇલરના ગેજ ગ્લાસમાં બે ઇંચ અગર ત્રણ ઇંચ પાણી રહે, કે તરત પેલા ટાંગેલા લીવરની બે પૉઇન્ટો તે વૉશરને લાગે, અને લાગવાથી વાલ્વ ઉઘડે. જેમ જેમ બૉઇલરમાં પાણી ઓછું થતું જાય છે, તેમ તેમ ફ્લોટ નીચે બેસતો જાયછે અને પેલા લીવરની બે પૉઇન્ટો વૉશરને વધારે દબાવે છે, તેથી વાલ્વ વધારે ઉઘડી વધારે સ્ટીમ ફૂંકે છે. તેથી કરીને આગવાળાને ચેતવણી મળે છે, કે પાણી બાઇલરમાં ઓછું થયું છે. આ ફ્લોટ ઘણું કરીને તેની સામેની બાજુના, એટલે લીવરને છેડે આવેલા વજનના સમતોલ કરતાં આશરે ત્રણથી ચાર પાઉન્ડ વધારે રાખવામાં આવે છે.

બૉઇલરનો સ્ટીમ પ્રેશર શોધી કાઢવા વીષે.

જ્યારે નવા બૉઇલરો બનાવવામાં આવે છે, ત્યારે તેને માટે પ્લેટો પસંદ કરી તેમાંથી કટકા કાપી લઇ, તેનું " ટેનસાઇલ

સ્ટ્રેંગ્થ" શોધી કાઢવા માટે "ટેસ્ટીંગ મશીન" ઉપર ટેસ્ટ કરવામાં આવે છે. અને તે ઉપરથી જે ટેસ્ટ આવે તેનો સ્ટાંપ (સીકકો) તે પ્લેટના કટકા ઉપર મારવામાં આવે છે. લોખંડની પ્લેટના બૉઇલર માટે "યૉર્કશાયર" અને "સ્ટૅફર્ડશાયર" પ્લેટો ઘણું કરીને વાપરવામાં આવે છે, અને તેમાંના પહેલાનું "ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ" ૨૬ ટન, અને છેલ્લાનું એટલે કે "સ્ટૅફર્ડશાયર" પ્લેટનું "ટેનઝાઈલ સ્ટ્રેંગ્થ" ૨૦ ટનનું થાય છે, તે ઉપરથી કોઇ પણ લોખંડની પ્લેટના બૉઇલરનું "ટેનઝાઈલ સ્ટ્રેંગ્થ" જાણતા ન હોઇએતો, તેનું સરેરાશનું (એવરેજ) સ્ટ્રેંગ્થ ગણવામાં આવે છે, એટલે કે ૨૬+૨૦=૪૬ અને ૪૬÷૨=૨૩. આ પ્રમાણે ૨૩ ટન "ટેનઝાઈલ સ્ટ્રેંગ્થ" ગણવામાં આવે છે, પરંતુ સ્ટીલ પ્લેટના બૉઇલર માટે જે સ્ટીલના પ્લેટો આવે છે, તેનું "ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ" ૨૭ થી ૩૨ ટન સુધીનું આવે છે, અને તેને માટે જો આપણે તેનું ચોક્કસ "ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ" જાણતા ન હોઇએ તો પછી તેની ૨૭ થી ૨૮ ટન સુધીની ગણત્રી હીસાબમાં લેવી.

વળી બૉઈલરો બનાવતાં સાંધા કરવાની જરૂરી પડે છે, અને તે સાંધાઓ ડ્રીલથી કાણાં પાડીને રીવેટોથી જોડી દેવામાં આવે છે. આવી રીતે નક્કર પ્લેટોમાં કાણાં આવવાથી તેના સાંધામાં નક્કર પ્લેટ જેટલું જોર રહેતું નથી, તેમજ તે સાથે રીવેટોનું પણ જોર ગણવામાં આવે છે, અને તે એકંદરે ધ્યાનમાં લેતાં, જો બૉઇલર સીંગલ રીવેટેડ હોય તો ૫૬ ટકાનું જોર, અને ડબલ રીવેટેડ હોય તો ૭૦ ટકાનું જોર ગણવામાં આવે છે.

ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણેની હકીગતો ધ્યાનમાં લઇ, દરેક બૉઇલરનો પ્રથમ બર્સ્ટીંગ પ્રેશર શોધી કાઢવામાં આવે છે, અને તેના કાયમના બચાવ માટે ૪.૫ થી ૬ સુધી ફૅક્ટર ગણવામાં આવે છે, એટલે કે તેના કાયમના બચાવ માટે સાડાચારથી તે છ સુધી બર્સ્ટીંગ પ્રેશરને ભાંગતાં જે આવે તેને બૉઇલરનો "સેફ વર્કીંગ પ્રેશર" ગણવો.

હવે બૉઇલરનો "સેફ્વર્કીંગ પ્રેશર" કેમ શોધી કાઢવો તેનો દાખલો નીચે મુજબ આપ્યો છે, તે ઉપરથી માલમ પડશેઃ—

દાખલો—એક લૅન્કેશાયર બૉઇલરનો ડાયમેટર ૭ ફુટનો છે, તેના પ્લેટની જાડાઇ $\frac{૯}{૧૬}$ ઇંચ છે, અને તે ડબલ રીવેટેડ લોખંડના પ્લેટનું બૉઇલર છે ત્યારે તેનો "સેફ્વર્કીંગ પ્રેશર" કેટલો?

હવે ૨૩ ટનના પાઉન્ડ (રતલ) કરવા.

```
                ૨૨૪૦
                  ૨૩  લોખંડના પ્લેટનું ટેનઝાઇલ સ્ટ્રેંગ્થ
                ------                     (ટનમાં)
                ૬૭૨૦
               ૪૪૮૦
               ------
               ૫૧૫૨૦ રતલનું જોર
                   ૯
          ---------
       ૧૬ | ૪૬૩૬૮૦
          ---------
          | ૨૮૯૮૦
               ૨
          ---------
ડાએમેટર ઇંચ૮૪ | ૫૭૯૬૦
          ---------
             ૬૯૦   પાઉન્ડ બર્સ્ટીંગ પ્રેશર (એવી રીતનો
                   કે બૉઇલર સાંધા વગરનું છે)
```

આ ઉપર જણાવેલો ૬૯૦ પાઉન્ડ બર્સ્ટીંગ પ્રેશર એવી રીતનો આવ્યો, કે જાણે બૉઇલર સાંધા વગરનું હોય, પણ બૉઇલરો રીવેટ કરેલા સાંધાના થાય છે, તેથી તેનું જોર ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે કમતી થાય છે, માટે આ દાખલામાં જણાવેલું બૉઇલર ડબલ રીવેટેડનું છે તો તેને માટે ૭૦ ટકાનું જોર ગણવું જોઇએ.

આ ઉપરથી સાંધા વગરના બૉઇલરનો બર્સ્ટીંગ પ્રેશરઃ—

૬૯૦ પાઉન્ડ.
૭૦

૧૦૦ | ૪૮૩૦૦

૪૮૩ બૉઈલરના સાંધા આગળનો બર્સ્ટીંગ પ્રેશર.

હવે આગળ જણાવી ગયા છીએ કે બર્સ્ટીંગ પ્રેશરને કાયમના બચાવ માટે (ફૅક્ટર ઑફ સેફ્ટી માટે) પ્લેટોની જાત જોઇને ૪.૫ થી ૬ સુધી ભાગવામાં આવે છે, અને આ ઠેકાણે ફૅક્ટર ઑફ સેફ્ટી ૬ લીધો છે માટે

૬ | ૪૮૩

૮૦.૫ સેફ્વર્કીંગ પ્રેશર.

જવાબ. ૮૦ ૧/૨ પાઉન્ડ એક સ્કવેર ઇંચે બૉઈલરમાં રાખવાનો સેફ્વર્કીંગ સ્ટીમ પ્રેશર.

“કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર” વિષે

“કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર” એટલે કે બૉઇલરના ફ્લુ ઉપર ઘણા ગુણું એટલું બધું જોર આવે, કે તે બેસી જાય (કોલેપ્સ થાય). આવી રીતના ફ્લુને ગોબો પાડી બેસાડી દેનાર જોરને “કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર” કહે છે. જેવી રીતે બૉઈલરનો સ્ટીમ પ્રેશર શોધી કાઢવાની જરૂર છે, તેવી રીતે બૉઇલરના ફ્લુનો “કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર” શોધી કાઢવાની પણ જરૂર છે, માટે તેનો દાખલો નીચે મુજબ આપ્યો છે:—

દાખલો—એક બૉઇલરના ફ્લુનો ડાયમેટર ૩' ફુટ ૩" ઇંચનો છે, તેના પ્લેટની જાડાઇ ૩/૮" ઇંચની છે, અને તે ૯' ફુટ ૯" ઇંચ લાંબો છે, ત્યારે તેનો “કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર” કેટલો થશે?

આ દાખલામાં ૮૦૬૩૦૦ ની રકમ એક રૂલ તરીકે ગણવામાં કાયમ રાખી છે, તે રકમને ફ્લુના પ્લેટની જેટલી જાડાઇ

હોય તેના સ્કવેરથી ગુણવી, અને જે આવે. તેને, ફ્લુની લંબાઈ (ફુટમાં) અને ડાયમેટરના (ઇંચમાં) ગુણાકારથી ભાંગવાં, અને જે ભાગાકાર આવે તે "કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર" સમજવો. „

$\frac{3}{8}$" = ·૩૭૫ ઇંચ
·૩૭૫
૧૮૭૫
૨૬૨૫
૧૧૨૫
૧૪૦૬૨૫

૯·૭૫ ફુટ (ફ્લુની લંબાઈ)
૩૯ ઇંચ (ફ્લુનો ડાએમેટર)
૩૮૦·૨૫

૮૦૬૩૦૦ રૂલ
·૧૪૦૬૨૫ પ્લેટની જાડા ²

૪૦૩૧૫૦૦
૧૬૧૨૬૦૦
૪૮૩૭૮૦૦
૦૦૦૦૦
૩૨૨૫૨૦૦
૮૦૬૩૦૦

૩૮૦·૨૫ | ૧૧૩૩૮૫·૯૩૭૫૦૦
| ૨૯૮·૧ કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર

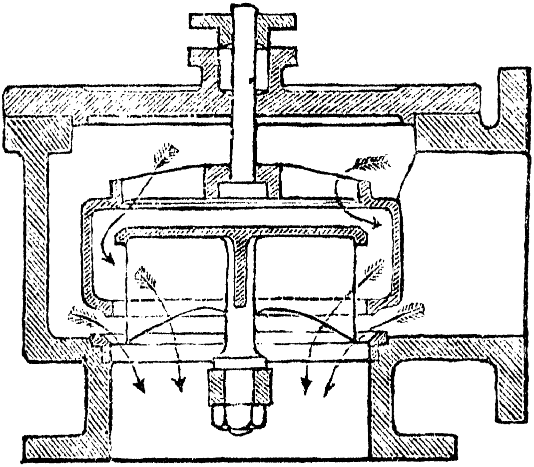
૨૯૮·૧ કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર જવાબ.

કોલૅપ્સીંગ પ્રેશર શોધી કાઢવાની જુદી જુદી રીતો આવે છે, પરંતુ ઉપર જણાવેલી રીત સાધારણ થઇ પડી છે.

સમાપ્ત.

" ડબલ બીટ વાલ્વ."

(આકૃતિ ૪૧)



બીડની ચેસ્ટમાં (ખોખામાં અગર પેટીમાં) એક પિત્તળ નો વાલ્વ, અને એ પિત્તળની સીટ (બેઠક) આવે છે તેને " ડ. બલબીટ " વાલ્વ કહે છે. નીચેની સીટ એક ગોળ રીંગની હોય છે, અને તેને મથાળેની અંદરની કીનારી, સીટને, માટે મીટરના આકારની હોય છે. આ સીટવાળી ગોળારીંગ, આઉટલેટ બ્રાંન્ચમાં (જયાંથી સ્ટીમ બહાર જાય છે તે ભાગમાં) ટૅપ બોલ્ટ વડે સજ્જડ કરેલી હોય છે. ઉપલી સીટ એક ગોળ થાળીના (ડીસ્ક) ના આ કરની આવે છે અને તેની ઉપરની કીનારી, સીટ માટે, મીટરના આકારની, બનાવેલી હોય છે. આડીસ્ક, નીચેથી સ્પીન્ડલ ત થા વેબ વાળી હોય છે, જે વડે તેને આઉટલેટ બ્રાંન્ચમાં આવે

લા આડા બાર સાથે ચાકીથી સજજડ કરી લેવામાં આવે છે. પિત્તળનેા વાલ્વ ગેાળ તેમજ ઉપરની બાજુએથી અને નીચે બાજુએથી ખુલ્લેા રહે તેવેા બનાવેલેા હેાય છે, જેથી કરીને સ્ટીમ પ્રેશર, ઉપર અને નીચે આવી, વાલ્વને એક સરખેા બેલેન્સમાં રાખી ચોંટી જવા દેતેા નથી, તેથી કરીને તેને "ઇકવીલીબ્રીઅમ વાલ્વ" પણ કહે છે આ વાલ્વને તેની ઉપરની બાજુએ મધ્યમાં રીબ વાળું એક બૉસ આવે છે, જેની અંદરથી સ્પીન્ડલ પસાર થઈ, બીડના ખેાખાની યાને ચેસ્ટની બહાર આવે છે.

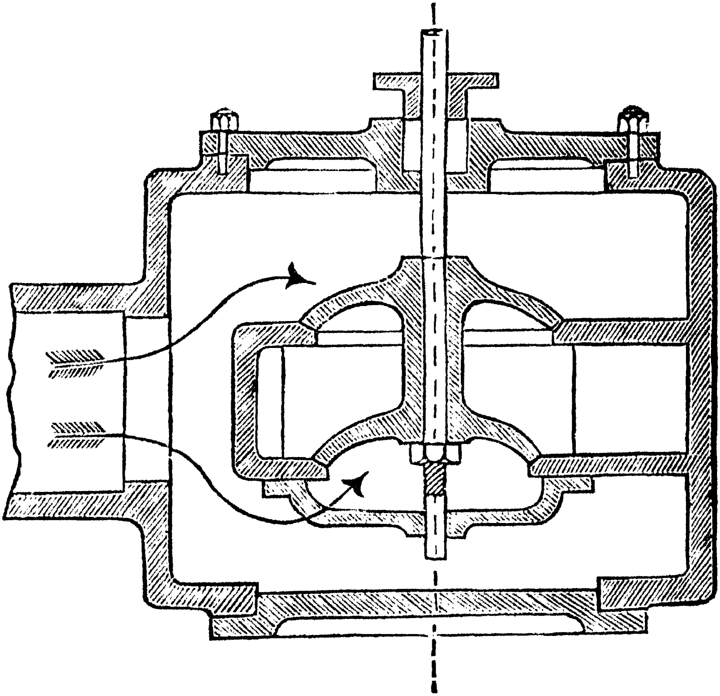
આ બીડના ખેાખા યાને ચેસ્ટની ઉપર સ્ટફીંગ બૉકસ તથા ગ્લાન્ડવાળું કવર આવે છે તેથી કરીને સ્પીન્ડલને સ્ટીમટાઇટ રાખવામાં આવે છે. આ સ્પીન્ડલથી વાલ્વ ઉઘાડ બંધ થઇ શકે છે. આ ડબલ બીટ વાલ્વમાં વાલ્વ પેાતાની બેઉ સીટેા ઉપર બરેાબર બેસતેા આવે તેમ કરી લેવાની તપાસ તથા કાળજી રાખવી જરૂરની છે.

તે ઘણું કરીને "સેઇફટી વાલ્વ" તરીકે વપરાતેા નથી કારણ કે તેની ઉપર એકસરખું એકસપૅનશન આવતું નથી, અને તેથી કરીને તે વાલ્વ સ્ટીમ ટાઇટ રહી શકતેા નથી પણ તેમાંથી સ્ટીમ લીક થાય છે.

તે ધીમી ચાલનાં એન્જીનેામાં સ્લાઇડ વાલ્વ તરીકે કેાઇ વાર વપરાય છે, પણ તેની કાયમની ઉંચી નીચી ચાલને લીધે, તેની સીટ ઉપર અથડાવાથી સીટને અને વાલ્વને ઘણેા ઘસારેા પડે છે તેથી કરીને, તેમજ એક સરખું એકસપૅનશન નહીં થવાથી તે સ્ટીમ ટાઇટ રહી શકતેા નથી તેથી કરીને તેની ઉપર વારંવાર લક્ષ આપવું પડે છે, અને આથી કરીને તે સ્લાઈડ વાલ્વ તરીકે ચલાવવામાં હરકત કરતા થઇ પડે છે.

બીજી જાતનો " ડબલ બીટ વાલ્વ."

આકૃતિ ૪૨.



આ વાલ્વની એવી રીતે ગોઠવણુ કરેલી છે કે એક બીડની ચેસ્ટમાં (ખોખામાં) બે સીટો, અને બે વાલ્વો એક સ્પ્રીન્ડલ ઉ પર આવે છે. ઉપરનો વાલ્વ નિચેના વાલ્વ કરતાં ડાએમેટરમાં (વ્યાસમાં) લગારેક મોટો રાખવામાં આવે છે, કારણુકે તેથી કરી ને ઉપરના વાલ્વની સીટનો હોલ (વેહ) મોટો હોવાથી નિચેનો વાલ્વ તેમાંથી પસાર કરીને તેની પોતાની નિચેની સીટ ઉપર મુ

ફી શકાય છે, જોકે તેની ગોઠવણ ઉપર બનાવેલા "ડબલ બીટ વાલ્વ" કરતાં જુદીજ છે તોપણ તેનું પ્રીનસીપલ (મૂળતત્વ) એ કજ છે, એટલે કે આ બંને વાલ્વમાંના એક વાલ્વને સ્ટીમનું ઉપરનું દબાણ આવે છે, અને બીજાને સ્ટીમનું નિચેનું દબાણ આવે છે, તેથી કરીને બંને વાલ્વો ઇકવીલીબ્રીયમમાં આવવાથી જે વખતે તેની ઉપર પ્રેસર હોય છે અને બંધ હોય છે ત્યારે તે સેહેલથી ઉઘાડી શકાય છે. આ પ્રમાણે પ્રથમના વાલ્વમાં જણાવ્યા મુજબ આ જાતના વાલ્વમાં પણ એક સરખું સ્ટીમનું દબાણ ઉંચે અને નિચે લગભગ એક સરખું આવવાથી તેને "ઇકવીલીબ્રીયમ ડબેલ બીટ વાલ્વ" કહે છે. આવી જાતના વાલ્વો તેના પ્રમાણ પ્રમાણે ડાએમેટરમાં નાનાં હોવા છતાં તેમને એક મોટા વધારે ડાએમેટરના વાલ્વની માફક સ્ટીમને છુટથી જવા માટે વધારે રસ્તો મળે છે.

પરીક્ષામાં જનારા ઉમેદવારોને સુચના.

આ મીકેનીકલ એન્જીનીઅર્સની પરીક્ષા વર્ષમાં ચાર વખત, દરેક ત્રણ ત્રણ મહીને લેવામાં આવે છે. અને શરૂઆતનો મહીનો જાનેવારીથી ગણવામાં આવે છે. પરીક્ષામાં ત્રણ કલાસ (વર્ગ) રાખેલા છે, અને તેની દરેકના ફી નીચે મુજબ લેવાની મુકરર કરવામાં આવી છે.

૧ લા વર્ગની (કલાસની)	પરીક્ષા	માટે	રૂા. ૨૦
૨ જા વર્ગની	,,	,,	રૂા. ૧૫
૩ જા વર્ગની	,,	,,	રૂા. ૧૦

(૧) ત્રીજા વર્ગની સરટીફીકેટ માટેના ઉમેદવારોએ ઓછામાં

ઓછા ત્રણ વરસ સુધી એન્જીન અને બૉઇલર ઉપર એન્જીન ડ્રાઈવર અથવા આગવાળા તરીકે કામ કીધેલું હોવુ જોઈએ; અથ વા તો તેટલીજ મુદ્દત સુધી એન્જીન અને બૉઇલર બનાવવાના અથવા સમારવાના કામ ઉપર ફીટર અથવા મીકેનીક તરીકે કામ કીધેલું હોવું જોઇએ.

(૨) બીજા વર્ગની સરટીફીકેટ માટેના ઉમેદવારોએ.

(અ) એન્જીન બનાવવા અથવા સમારવાના કામ ઉપર કોઈ ઈજનેરના હાથ હેઠળ ઓછામાં ઓછી ત્રણ વરસની મુદત સુધી એપ્રેન્ટીસ (શીખાઉ) તરીકે કામ કીધેલુ હોવું જોઇએ અથવા

(બ) એન્જીન બનાવવા અથવા સમારવાનાં કામ ઉપર કારખાનામાં અથવા વર્ક શૉપમાં ઓછામાં ઓછી ત્રણવરસની મુ દત સુધી કામ કીધેલુ હોવું જોઇએ અથવા.

(ક) ઉપર (અ) અથવા (બ) માં જણાવ્યા પ્રમાણે ઓછામાં ઓછું બે વરસ સુધી કામ બજાવવા ઉપરાંત ચાલુ એ ન્જીન અને બૉઇલરોવાળી એકાદ મીલ અથવા કારખાનામાં વડા અથવા મદદનીસ ઇજનેર તરીકે ઓછામાં ઓછુ એક વરસ સુ ધી કામ બજાવેલું હોવું જોઇએ અથવા તો

(ડ) પુણાની કૉલેજ ઑફ્ સાયન્સ, મુંબઈની વિકટોરી- આ જુબીલી ટેકનીકલ ઇન્સ્ટિટયુટ, કે વડોદરાની કલાભવનના પ્રીનશીપાલ પાસેથી ખાત્રી પત્રક મેળવવું જોઇએ, અને તેમાં એમ જણાવવું જોઇએ કે, ઉપર જણાવેલાં કોઈપણ ખાતાના કારખાનામાં અથવા વર્ક શૉપમાં ઉમેદવારે સંપૂર્ણ ત્રણ વ રસનો અભ્યાસ પુરો કરેલો છે. તે મુદત દરમ્યાન બૉઇલર અને એન્જીન ચલાવવાના કામમાં તેને હમેશાં શિક્ષણ આપવામાં આ

આવ્યું હતું; અને આ ખાત્રી પત્રક ઉપરાંત ઉમેદવારે (અ) અથવા (બ) માં લખ્યા પ્રમાણે ઓછામાં ઓછું એક વરસ સુધી કામ કરીને અનુભવ મેળવેલો છે એવું બીજું ખાત્રી પત્રક રજુ કરવું જોઇએ. ઉમેદવારોની ઉમર એકવીસ કરતાં ઓછી હોવી જોઇએ નહીં.

(૩) પહેલા વર્ગની સરટીફીકેટ માટેના ઉમેદવારોની ઉમર બાવીસ વરસની હોવી જોઇએ. ઉપર કલમ (૨) માં જણાવ્યા પ્રમાણે બીજા વર્ગની સરટીફીકેટ માટેના ઉમેદવારોએ જે જ્ઞાન મેળવવું જોઇએ તે પોતે મેળવ્યું છે એમ તેઓએ સાબેત કરવું જોઇએ, અને તે ઉપરાંત બીજા વર્ગના ઇજનેરની સરટીફીકેટ મેળવ્યા પછી ચાલુ બૉઇલરો ઉપર ઓછામાં ઓછું એક વરસ સુધી ઇજનેર તરીકે કામ કીધું છે, એમ દેખાડવું જોઇએ.

પહેલા વર્ગની પરીક્ષા પાસ થએલા ઇજનેરોને ૬૦ થી ઉપરના હૉર્સપાવરના એન્જીન ચલાવવાનો અધિકાર મળે છે.

બીજા વર્ગની પરીક્ષા પાસ થએલા ઇજનેરોને ૬૦ નૉમીનલ હૉર્સ પાવર સુધીના એન્જીનો ચલાવવાનો અધિકાર મળે છે.

અને ત્રીજા વર્ગની પરીક્ષા પાસ થએલા ઇજનેરોને ફકત ૨૦ નૉમીનલ હૉર્સપાવર સુધીના એન્જીનો ચલાવવાનો અધિકારછે.

સમાપ્ત.

આ પુસ્તકપર મળેલા વર્તમાન પત્રોના અભિપ્રાયો.

તથા ખાત્રી પત્રકો.

(૧) × × × મીકૅનીકલ એન્જીનીઅરીંગનું કામ શીખનારાઓ જેઓ અંગ્રેજી ભાષા સારી રીતે સમજી શકે છે તેઓને માટે વ્યવહારીક જ્ઞાન મેળવવા ઉપરાંત અંગ્રેજી ભાષાના અનેક નાનાં મોટાં પુસ્તકો તયાર છે; પણ જેઓ અંગ્રેજી ભાષાનું પુરતું જ્ઞાન ધરાવતા ન હોય તેમને માટે કેટલાંક ગુજરાતીમાં પુસ્તકો બહાર પડી ચુકેલાં છે, તેમાં મી. રામચંદ્રનું આ પુસ્તક એક વધારા સમાન છે યાન્ત્રિક શાસ્ત્રીય જ્ઞાન બેશક ગુંચવાડા ભરેલું છે અને તેથીજ તેનું જ્ઞાન જેમ સરળ અને સાદી ભાષામાં આઆપવામાં આવે તેટલું ઉમેદવારોને ઉપયોગી થઇ પડવાનો સંભવ છે. મી. રામચંદ્રનું પુસ્તક તેજ વર્ગમાં મુકી શકાશે. + + + આ પુસ્તકમાં કેટલાક ગુંચવાડા ભરેલા હીસાબો તેની સમજુતી સાથે આપવામાં આવ્યા છે. વળી યન્ત્રો તથા સાહિત્યો એટલાં બધાં હોય છે કે શિખાઉઓ તે ઓળખવામાં ગુંચવાડો ખાઇ જાય, તેમને સવળતા કરી આપવાને તેવાં કેટલાંક ઓજારોની આકૃતિઓ તેમનાં નામ સાથે આપવામાં આવી છે. એન્જીનીઅરીંગ કામ શીખનારાઓ તથા મીકૅનીકલખાતાના કારીગરોને માટે આ પુસ્તક ભોમીઆ સરખું છે * * * દરેક યાન્ત્રિક હુન્નર શીખનારાઓએ, એને લગતાં બીજા પુસ્તકો જોવાની સાથે આ પુસ્તક પણ પાસે રાખીને તેમાંથી જ્ઞાન મેળવાની તજવીજ કરશે તો તેમનો પ્રયત્ન વ્યર્થ જશે નહીં. (ગુજરાતી, મુંબઇ. તા. ૨૪ જુન ૧૯૦૬)

(૨) × × × રા. રા. રામચંદ્ર નરસી. એ. એમ. આઈ. એમ. ઈ. જેઓ અમદાવાદમાં જાણીતા અનુભવી એન્જીનીઅર છે તેમણે "સ્ટીમ એન્જીનીઅર" નામનું પુસ્તક બહાર પાડી આ ધંધો શીખનારાઓની અડચણ દુર કરી છે; જેને માટે તેમને ધન્યવાદ ઘટે છે. * * * પેટ્રોલીઅમ ઑઇલ એન્જીનનું બયાન પણ સારી રીતે સમજાવેલું છે, જે ઑઇલ એન્જીન ચલાવનારાઓને ઘણુંજ ઉપયોગી થઈ પડશે. બૉઇલર તથા એન્જીન વિશેના સવાલ જવાબો, ફર્સ્ટ, સેકન્ડ, તથા થર્ડ ક્લાસની પરીક્ષામાં જતા ઉમેદવારોને બહુજ જરૂરના છે, કારણ કે તેમાં એ બેઉની સર્વ માહીતીનો સમાવેશ છે. * * * કર્તાએ આ પુસ્તકની કીંમત, બીજા એવી જાતનાં અંગ્રેજી પુસ્તકોની સાથે સરખાવતાં જણાય છે કે ઘણીજ જુજ રાખેલી છે; જેથી કરીને ઘણા લોકો લાભ લઈ શકે, છેવટે તેમના આ પુસ્તકનો બોહોળો ખપ થઈને તેઓને બીજી અનેક આવૃત્તિઓ કાઢવાનો વખત આવે એવી ઇચ્છા અમે રાખીએ છીએ (સયાજી વિજય વડોદરા તા. ૧૪ જુન ૧૯૦૬).

(૩) * * * આપણા દેશમાં એન્જીન બૉઈલરનું સારૂં સશાસ્ત્ર જ્ઞાન ધરાવનારા જેટલા વધુ યુવાનો તૈયાર થાય તેટલો આપણા દેશને લાભ છે. પરંતુ એવું સારૂ જ્ઞાન ધરાવવાને આપણી સ્વભાષામાં સારા સારા ગ્રંથની ઘણી જરૂર છે. અને આવા એક ગ્રંથની જરૂર અત્રેના પ્રસિદ્ધ એન્જીનીઅર રા. રા. રામચંદ્ર નરસી A. M. I. M. E. એ "સ્ટીમ એન્જીનીઅર" નામનું પુસ્તક છપાવી બહાર પાડીને પુરી પાડી છે. × × × આ પુસ્તકમાં આપેલા એન્જીન બૉઇલરને લગતા પ્રશ્નોત્તરો જો એપ્રેન્ટીસો સમજીને વાંચે તો તેઓને તે પરીક્ષામાં બહુ ઉપયોગી થઈ

પડે તેવા જણાય છે. સેફ્ટી વાલ્વોની તેમજ હૉપકીનસન વાલ્વની આકૃતી સાથે સમજુતી આપીને આ નાના પરંતુ અત્યંત ઉપયોગી પુસ્તકની કર્ત્તાએ સમાપ્તિ કરેલી છે. (ગુજરાતી પંચ અમદાબાદ તા. ૧૦ જુન ૧૯૦૬)

(૪) * * * અમદાવાદવાળા હિંદુ એન્જીનીઅર મી. રામચંદ્ર નરસીએ હાલમાં "સ્ટીમ એન્જીનીઅર" નામનું પુસ્તક બહાર પાડીને એન્જીનીઅરીંગ કામ શીખવાના કામમાં સવળતા કરી આપવાની ગુજરાતી પ્રજાની ખોટ અલબતે કેટલેક દરજ્જે પુરી પાડી છે. અંગ્રેજી ભાષામાં એન્જીનીઅરીંગને લગતા ખાસ પુસ્તકો રચાએલાં છે. કૉલેજો અને ટેકનીકલ સ્કુલોમાં એન્જીનીઅરીંગને લગતું ખાસ શિક્ષણ અંગ્રેજી ભાષામાં આપવામાં આવે છે, પણ જેઓ કૉલેજો તથા ટેકનીકલ સ્કુલોમાં કેળવણી લેવાને અશક્ત છે, તેમજ જેઓ અંગ્રેજી ભાષાથી બે નસીબ છે તેમને માટે "સ્ટીમ એન્જીનીઅર" નું આ પુસ્તક એક ઉમદા ગરજ સારનારૂં છે. +++ કર્ત્તાએ અંગ્રેજી નામોનો અર્થ ગુજરાતી ભાષામાં સમજાવવાને વાસ્તે કરેલી કોશેશ વખાણવા જોગ છે. + + + એન્જીનીઅરીંગ પરિક્ષામાં બેસતા ઉમેદવારોને માટે તેમજ કારખાનાના માલેકો અને મૅનેજરોને માટે આ પુસ્તક ઘણું ઉપયોગી અને વાંચવા જોગ છે, પુસ્તકની કીંમત બે રૂપિઆ છે; જે પુસ્તકની જુદી જુદી આકૃતીઓ તથા ચિત્રો તરફ જોતાં વધારે નથી. (અખબારે સોદાગર. મુંબાઈ તા. ૨૩ જુન ૧૯૦૬)

(૫) આ "સ્ટીમ એન્જીનીઅર" નામનું પુસ્તક અત્રેના જાણીતા મીકૅનીકલ એન્જીનીર મિ. રામચંદ્ર નરસી. A. M. I. M. E. કે જેઓ અત્રેની એક સારી રીતે કામ કરતી મીલમાં

ઘણા લાંબા વખતથી અનુભવી એન્જીનીઅર તરીકે કામ કરે છે તેમની કસાએલી કલમથી લખાએલું છે. આ પુસ્તક અંગ્રેજી સાહીત્યના લાભથી દુર રહેલા દેશી ભાષા જાણનારા કામદારો અને વિદ્યાર્થીઓને પોતાના કામ ધંધાથી, સારી માહીતી યાને અનુભવ મેળવવાને આશીર્વાદ રૂપ થઇ પડે તેવું છે. + + + અમો ઇચ્છીએ છીએ કે મીલો અને કારખાનાઓના સાંચા કામના કામદારો તેમજ અન્ય નોકર વર્ગ પણ આ પુસ્તકની એકેક નકલ પોતાની માહીતી માટે ખરીદ કરી પુસ્તકના પ્રયોજકે ઉઠાવેલા સાહસને ઉત્તેજન આપવું આવશ્યકતા ભરેલું છે. (ધી કૉરોનેશન ઍડવર ટાઇઝર. અમદાવાદ. તા. ૧૪ જુન ૧૯૦૬).

(૬) + + + મીકૅનીકલ લાઇન સંબંધી આ પુસ્તકમાં આપેલા સવાલ જવાબોનો સમાવેશ એવી તો સરસ રીતે સવિસ્તર વર્ણનથી તેમજ સુંદર અને સરળ શૈલીથી કર્યો છે કે "લખવામાં લઘુ પણ મહત્વમાં મોટું" એવું આ પુસ્તક વાંચનાર હોંશે હોંશે વાંચી શકશે. * * * (બ્રહ્મક્ષત્રિ ચક્ષુ મુંબઇ જુન ૧૯૦૬)

(7) R. B. Vasanji Kalyanji Desai Esq. L. C. E. Engineer Baroda State. Baroda writes:—Many thanks for the book you gave me for my opinion For ought I know of the subject I can say after carefully going through it that the "Steam Enginer" as written and published by you in Gujerati should be of mnch use to those mechanics and mechanical studants who have no access to similar books in English.

The most important portion of the book is the

part devoted to questions & answers. I think they will go a great deal in imparting a clear and sound idea of the subject.

The Kala Bhawan of Baroda will do well in adopting this book as a text book in the classes of Mechanics.

I congratulate you on your worthy efforts and wish you all success.

(૮) રાવબહાદુર રાવજીભાઇ મોતીભાઇ
એલ. સી. ઈ, અને એ. એમ. આઈ. એમ. ઈ.
પ્રીનસીપાલ, કલાભવન.

"સ્ટીમ એન્જીનીયર" નામનું પુસ્તક તેના કર્ત્તા મી. રામચંદ્ર નરસી. એ. એમ. આઇ. ઈ. તરફથી મારા તરફ અભિપ્રાય માટે મોકલવામાં આવેલું તે મેં સંભાળ પૂર્વક વાંચી જોયું છે. મીલોમાં અને કારખાનામાં કામ કરતા એપ્રેન્ટીસો, ફીટરો, મોલડરો, ફ્રોરમેનો વીગેરે પૈકી જેમને અંગ્રેજી પુસ્તકો વાંચી સમજી શકવા જેટલું જ્ઞાન હોતું નથી તે બધાઓને આ પુસ્તક આવકાર દાયક થઇ પડશે એટલુંજ નહીં, પણ અંગ્રેજી ભાષા નહીં જાણનારા એન્જીનીયરોને પણ તે ઉપયોગી થઈ પડવાનો સંભવ છે. ભાષા ઘણી સરળ, સાદી, અને સેહેલાઈથી સમજી શકાય તેવી છે તેમજ જરૂર જણાય ત્યાં, આકૃતિઓ પણ આપવામાં આવી છે, તેથી આ પુસ્તકની ઉપયુક્તતામાં વધારો થાય છે. આ પુસ્તક રચી મી. રામચંદ્ર નરસીએ પોતાના જ્ઞાનનો અને લાંબા અનુભવનો બીજાઓને લાભ આપવા જે પ્રયત્ન કર્યો છે તે સ્તુ·

તી પાત્ર છે. એન્જીનીયરીંગ સંબંધના પુસ્તકોની ગુજરાતિ ભાષામાં આવા એક પુસ્તકની ખોટ હતી તે ખોટ આ પુસ્તક રચી ઘણે અંશે પુરી પાડી છે, તેથી મી. રામચંદ્રને ધન્યવાદ ઘટે છે. આશા છે કે લાગતા વળગતા તરફથી આ પુસ્તકને યોગ્ય ઉતેજન મળશે.

કલાભવન, વડોદરા તા. ૧ લી જુલાઇ ૧૯૦૬

(9) R. S. Khandubhai Nagarji Desai. Esq. Sub-Judge. Baroda. writes:—I have gone through your book "Steam Engineer." I dare say it will fill up the great deficiency to our Gujarati Mechanical students, who wish to learn the subject without losing time in acquiring sufficient English knowledge. The language of the book, I should say is clear enough to elucidate the subject–difficult as it is and was foreign to the Natives a few years ago
The book as the first as it is of its kind in nice Gujarati will serve our native students with good result and I hope that your object in publishing the book will not take a long time before it is crowned with success Baroda. 3 rd July 1906.

(૧૦) * * * આ "સ્ટીમ એન્જીનીયર" નામના પુસ્તકની શરૂઆતમાં કર્ત્તાએ ૪૦ આકૃતિઓ સાથે બીડની ભઠ્ઠી, લુવારખાતાના ઓજારો, સ્પૅનર બોલ્ટ, ચાવી, ચાકી, બીડના પાઇપો, શાફ્ટીંગ, કપલીંગ, બેલટીંગ પુલી, રોપપુલી, સ્પર વ્હીલ,

ઑરટાઇઝ વ્હીલ, લેથપર આંટા પાડવાની સમજણ, તથા તેના ચકરોનો કોઠો, પેટ્રોલીઅમ ઑઇલ એન્જીન, ત્રીજા, બીજા, તથા પેહેલા વર્ગની મીકેનીકલ એન્જીનીયરની પરીક્ષામાં પુછાતા સવાલ જવાબોનો સમાવેશ કરી છેલે સેફ્ટી વાલ્વો, હોપકીનશન હાઇસ્ટીમ તથા લો વૉટર સેફ્ટીવાલ્વો, આકૃતિ સાથે સમજાવી કેટલાક ઘણા અગત્યના દાખલા આપી સમાપ્તિ કરેલી છે; તે જોતાં માલમ પડે છે કે મુંબાઈમાં લેવાતી મીકેનીકલ એન્જીનીયરોની પરીક્ષામાં જનારા ઉમેદવારોને આ કામ શીખતી વખતે ઘણી અડચણો ભોગવવી પડે છે, તે અડચણો દુર કરવાના હેતુથી કર્તાએ આ સ્ટીમ એન્જીનીયર નામનું એક લઘુ પણ અતી ઉપયોગી પુસ્તક પ્રગટ કરી ખોટ પુરી પાડી છે. આ સઘળા વિષયોનું બયાન કર્તાએ ટુંકમા સમજી શકાય તેવી સરળ ભાષામાં અને શીખનારાઓને અનુકુળ અને ઉપયોગી થઇ પડે તેવું આ ર્ચ્યું છે; તેથી કરીને આ પુસ્તક આપણી સુરતની હુન્નર શાળામાં તેમજ બાજાં ગામોની સ્કુલોમાં તથા મીલોમાં શરૂઆતમાં શીખવા માટે ઘણુ અગત્યનું માલમ પડે છે.

* * * * * આવી આવી જાતના જરૂરના વિષયોનું આ ગુજરાતી પુસ્તક વધુ ઉપયોગી છે. તે ફકત એન્જીનીઅરીંગની પરીક્ષામાં જનારા ઉમેદવારોનેજ ઉપયોગી થઈ પડે એવું છે એટલુંજ નહી, પણ આ ધંધાને લગતાં દરેક એપ્રેન્ટીસ, મીકેનીક, મિસ્ત્રી, તથા મેનેજર વગેરેને ઘણુંજ ઉપયોગી થઈ પડે તેવું છે કર્તાએ પોતાના અત્યંત જોખમદારીના કામમાં વખત કાઢીને આ પુસ્તક રચવામાં જે મહેનત લીધી છે તેને વાસ્તે ધંધો શીખનારાઓએ તેમનો આભાર માનવો જોઇએ. છેવટે રા. રા. રામચંદ્રનાં આ ઉપયોગી પુસ્તકનો લોકોમાં બોહોળો ખપ થાય અને બી

જી અનેક આવૃત્તીઓ કાઢવાનો વખત આવે એવી આશા રાખીએ છીએ.

(ગુજરાત મિત્ર તથા ગુજરાત દર્પણ સુરત તા. ૮ મી જુલાઇ સને ૧૯૦૬)

(૧૧) કેટલાંક વર્ષ થયાં સ્ટીમ એન્જીનીયરીંગની પરીક્ષા ગુજરાતી ભાષામાં લેવાની ચાલુ થઇ છે, ત્યારથી મીકેનીકલ એન્જીનીયરો જેઓ અંગ્રેજી ભાષાથી બે નસીબ હોય છે, તેઓને "સ્ટીમ એન્જીનીયર" જેવાં ગુજરાતી ભાષામાં પ્રગટ થયેલાં પુસ્તકો બેશક આવકાર દાયક થઇ પડે છે. આ પુસ્તકમાં બીડની ભઠ્ઠી, બીડના પાઇપો, શાફ્ટીંગ, લેથઉપર આંટા પાડવાની સમજણ, તથા સ્ટીમ એન્જીન અને બૉઇલરને લગતાં સવાલ જવાબો આપવામાં આવ્યા છે તે ખરેખર મીકેનીકલ એન્જીનીયરની પરીક્ષા માટે ઉમેદવારી કરનારાઓને બહુજ ઉપયોગી થઇ પડવા વિના રહેશે નહી. વળી એ સવાલ જવાબો ઉપરાંત કેટલાંક અગત્યના હિસાબોની આપેલી સમજુતી પણ બેશક ઉપયોગી છે. પુસ્તકની ખુબીમાં જે વધારો જોવામાં આવે છે તે એ છે કે તેમાં અગત્યની આકૃતિઓ આપવામાં આવી છે. અમો જોઇને ખુશી છીએ કે સ્ટીમ એન્જીનીયરીંગને લગતાં હમણાં સુધી બહાર પડેલાં પુસ્તકોથી "સ્ટીમ એન્જીનીયર"ના કર્તા મી. રામચંદ્ર નરસી એ. એમ. આઇ. એમ. ઈ. એ જુદીજ રીતે પોતાના પુસ્તકને બહાર પાડી લાંબા વખતની એક અગત્યની ખોટ પુરી પાડી છે. × × × × × × × × × × ×

(કયસરે હિંદ મુંબાઇ તા. ૮ મી જુલાઇ ૧૯૦૬)

(૧૨) કરતા મી. રામચંદ્ર નરસી. બીડની ભઠ્ઠી, લૂહાર

ખાતાના ઓજાર, બેલ્ટ, ચાવી, ચાકી, શાફટીંગ, કપલીંગ, બેલ-ટીંગ પુલી વગેરેની સમજણનું ઉપયોગી પુસ્તક છે. એનજીન સાથે કામ પાડનારાઓને બહુ કામનું છે. × × × × × × ×××××× વધારે સંકોચાવીને બનાવ્યું હોત તો કીંમતમાં ઘટાડો થવા સાથ ખપમાં વધારો થાત.

(જામે જમશેદ. મુંબઈ તા. ૨૩ મી જુલાઈ ૧૯૦૬.)

"સ્ટીમ એન્જીનીયર" નું પુસ્તક તેના કર્ત્તા મી. રામચંદ્ર નરસી તરફથી અમને અવલોકનાર્થે ભેટ મળ્યું છે. મી. રામચંદ્ર યંત્ર શાસ્ત્રનું સારૂ જ્ઞાન ધરાવે છે, અને તેમણે આ પુસ્તક બહુ શ્રમ લઇને લખ્યું છે. તેમાં પ્રથમ બીડની ભઠ્ઠીની સમજુત આપી છે. ત્યાર બાદ બાઈલરના જુદા જુદા ભાગો અને એન્જીનીયરના કામમાં જોઇતાં હથીઆરોની સમજણ આકૃતિ સાથે આપી છે અને છેવટે એન્જીનીયરની પરીક્ષા માટેના સંખ્યા બંધ સવાલો તેના જવાબ સાથે આપ્યા છે. ગ્રંથની રચના અને તેમાંનું વસ્તુ નવા અભ્યાસીને ઉપયોગી થાય તેવું છે. × × × × × × × અમારો એવો અભિપ્રાય છે કે યંત્રના જુદા જુદા ભાગના તેમજ ઓજારોના નામ સિવાયના બીજા બધા પારીભાષિક શબ્દોના પર્યાય સંસ્કૃત શબ્દોથી દર્શાવવા જોઇએ આ ગ્રંથ મી. રામચંદ્રે અંગ્રેજી શબ્દો રાખવાની છુટ લીધી છે. તેથી આ ગ્રંથ એકલા ગુજરાતી સમજનાર કરતાં અંગ્રેજી જાણનારને વધારે ઉપયોગી થયો છે. જે અંતીલા અભ્યાસીઓ અંગ્રેજી શબ્દો જાણવાની મેહેનત લેશે તેઓ તેવા શબ્દોના સંસ્કૃત પર્યાય જાણવાની મેહેનત લેવાથી કંટાળશે નહીં. × × × × જો ધૈર્યથી સંસ્કૃત શબ્દો શોધ્યા હોત, વિદ્વાન ભાષા શાસ્ત્રીઓની સલાહ લીધી હોત અને હીંદની બીજી ખેડાએલી ભાષામાં વિદ્વાનોએ રચેલા ગ્રંથોની મ

દદ લીધી હોત તો તો મી. રામચંદ્ર તેમનો ગ્રંથ વધારે શુદ્ધ ભાષામાં લખી શકત + + + + ભાષા સંબંધી અમારો આટલો મતભેદ છે તે ઉપરાંત મી. રામચંદ્રના ગ્રંથમાં અમને બીજી ખામી જણાતી નથી. છેવટે અમો આશા રાખીએ છીએ કે આ ગ્રંથ એન્જીનીયરનું કામ શીખતા વિદ્યાર્થીઓને ઉપયોગી થાઓ, તેના કર્ત્તાની મેહેનત સફળ થાઓ અને તેમને જનસમાજ તરફથી ઉત્તેજન મળો.

અમદાવાદ "પ્રજાબંધુ" તા. ૧૯ મી ઑગસ્ટ સને ૧૯૦૬

સ્ટીમ એન્જીનીયર નામનું એક ન્હાનું ઉપયોગી પુસ્તક અમો ઉપર તેના કર્ત્તા મી. રામચંદ્ર નરસી. એ. એમ. આઇ. એમ. ઈ. તરફથી અવલોકનાર્થે પોહોંચાડવામાં આવ્યું છે. આ પુસ્તક અંગ્રેજી ઉપરના કાબુથી બે નસીબ રહેલા પણ સાધારણ ઇજનેરી કળા શીખવા માગતા ગુજરાતી જવાનો માટે આશીર્વાદ સમાન થઈ પડવાની વકી રાખી શકાય. સાધારણ ઇજનેરી કળા શીખવા માટે એટલે કે કારખાનાના મીસ્ત્રીઓ અને તેમના જેવા બીજાઓ જે જ્ઞાન ધરાવે છે તેટલું મેળવવા માટે અંગ્રેજી ઉપરનો કાબુ કાંઈ ખાસ જરૂરનો નથી, પણ હાલમાં એ જાતનું જ્ઞાન આપનારાં પુસ્તકો અંગ્રેજીમાંજ હોવાથી માત્ર ગુજરાતી જાણનારાઓને પોતની ઉમેદ મનમાંજ રાખવી પડે છે. અમોને મળેલાં એ પુસ્તકમાં, બીડની ભઠ્ઠી, કાસ્ટીંગનું સંકોચાવું, ઠંડી પડયા પછી કદમાં વધે એવી ધાતુ લુહારખાતાના હથીયારો, શાફ્ટીંગ તથા તેના પર આવતું જોર દાંતા વાળા મોટા ચક્કરો મોરટાઈઝ વ્હીલ, લેથપર આટાં પાડવાની કળા, પેટ્રોલીઅમ ઑઇલ એન્જીન ચામડાના પટાની તપાસ, સુતરના દોરડાં, પાણીના તથા ધાતુના વજન, મેનસ્યુરેશન, શાફ્ટીંગ વગેરેના સાંધા કરવા

ની રીત, લોખંડ અને પોલાદ પારખવાની સહેલી રીત, સ્ટીમ બાઇલર અને સ્ટીમ એન્જીનની સમજ, ટાંકીનું માપ, લોખંડની પ્લેટનું વજન, સેફટી વાલ્વ વગેરે ઘણી બાબતોની સમજ સરલ ભાષામાં આપવામાં આવી છે, જે સમજવામાં મુશ્કેલી પડે તેમ નથી. આપવામાં આવેલી સમજ વાંચનારના ધ્યાનમાં જલદીથી ઉતરી શકે તે માટે જ્યાં જરૂર જણાઇ છે ત્યાં આકૃતિઓ આપવામાં આવી છે. ઇજનેરી કળાનો અભ્યાસ કરનારા ઉમેદવારોને પણ એ પુસ્તક ઘણું મદદગાર થઇ પડે તે માટે તેમાં જે કેટલાક અગત્યના સવાલ જવાબો અને હીસાબો આપવામાં આવ્યા છે, જે મીકેનીકલ ઇજનેરોની પરીક્ષાના સમયમાં વધારે અનુકુળ થવાની વકી. છે.

"મુંબઇ સમાચાર" મુંબઇ. તા. ૧૮ ઑગસ્ટ સને ૧૯૦૬

"સ્ટીમ એન્જીનીયર" + + + + અમદાવાદના કનસલટીંગ એન્જીનીયર મી. રામચંદ્ર નરસી એ. એમ. આઇ. એસ. ઇ. એ. "સ્ટીમ એન્જીનીયર" નામનું પુસ્તક પ્રગટ કરી ગુજરાતી ઇજનેરી સાહિત્યમાં અગત્યનો વધારો કરેલો છે. આ પુસ્તકમાં ૪૦ આકૃતી સાથે બીડનો ભઠ્ઠો, લુહાર ખાતાનાં ઓજારો, ચાવી, બોલ્ટ, ચકી, બીડના પાઇપો, શાફટીંગ, કપલીંગ, પટ્ટાની અને દોરડાંની પુલીઓ, તથા જાત જાતનાં ચક્રોને લગતી તથા લેથપર આંટા પાડવાની સમજણ આપવામાં આવી છે. આ ઉપરાંત પરીક્ષામાં પુછાતાં સવાલો તેના જવાબ તથા સમજુતી સાથે આપેલાં છે, જે પરીક્ષા માટે તૈયાર થતા ઉમેદવારોને ઉપયોગી થઇ પડશે.

ધી ઇન્ડીયન ટેકસટાઇલ જર્નલ મુંબઇ તા. ૨૦ મી જુલાઇ ૧૯૦૬

સમાપ્ત.

પુસ્તક મળવાનાં ઠેકાણા

સુંદર પાંડુરંગ બુકસેલર તથા પબલીશર.

કાલબાદેવી રોડ.

મુંબાઇ.

કર્ત્તા રામચંદ્ર નરસી એનજીનીયર.

એ. એમ. આઇ. એમ. ઇ.

ખાંડબજાર; કાળુપુર પોસ્ટ.

અમદાવાદ,

શ્રી સાયાજી વીજયની ઓફીસમાં

વડોદરા.

એન. એમ. ત્રીપાઠી એન્ડ કુંપની બુકસેલર્સ તથા પબલીશર્સ

કાલબાદેવી રોડ—મુંબાઇ.

ધી લીવરપુલ લંડન અને ગ્લોબ ઇન્સ્યુરન્સ કુંપની.

સદરહુ કુંપની હરેક પ્રકારના આગના વીમા ચાલુ ભાવે ઉતારે છે માટે હરેક પ્રકારનાતે સબંધી ખુલાસા માટે નિચે સહી કરનારને મળવું.

ચંદુલાલ અંબારામ દાક્તર.
અમદાવાદ અને ડીસટીકટના એજન્ટ

પેલીકન અને બ્રીટીશ એમ્પાયર લાઇફ ઓફીસ.

સને ૧૭૯૭ માં સ્થાપેલી.

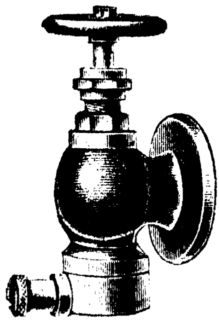
આ લાઇફ ઓફીસના એજન્ટ પણ મી. ચંદુલાલ અબારામ દાક્તર છે માટે જેમને પોતાની લાઇફનો વીમો ઉતારવાનો હોય તેમણે તેમની અમદાવાદની રીડ રોડપરની ઓફીસમાં રૂબરૂ મલી ખુલાશો લેવો.

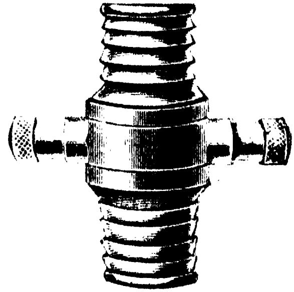
ચંદુલાલ અંબારામ દાક્તર
અમદાવાદ અને ડીસ્ટ્રીકટના એજન્ટ

જવેરીની કંપની

સાંચા કામના આડત્યા તથા આયાત કરનારાઓ.

એપોલો સ્ટ્રીટ, કોટ, મુંબાઈ.





જીનીંગ, પ્રેસ, ફલોર,

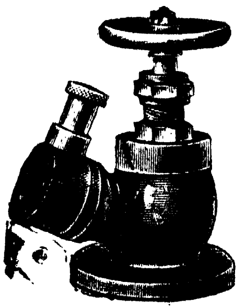
મીલ વીગેરે.

સાફ મજબુત સરસ બનાવટના

ચામડાના પટા તેલ,

તથા બીજો હરેક પ્રકારનો સામાન હમે તઈયાર રાખીએ છીએ

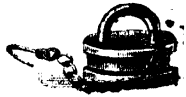
અને



જુજ મુદતમાં કીફાયત ભાવે વીલાય

તથી પણ મંગાવી આપી-

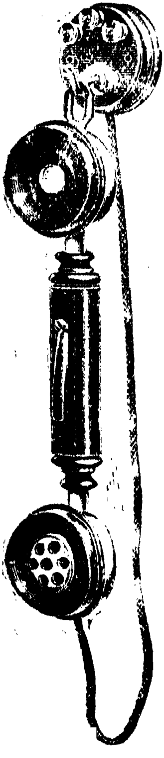
એ છીએ.

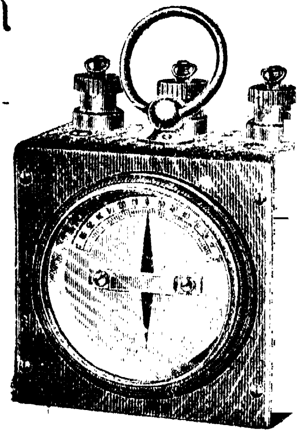


ભાવ સારૂ ઉપરના સરનામે લખો,

વીજળીની રોશની.

કોટન મીલ, જીનીંગ ફેકટરી



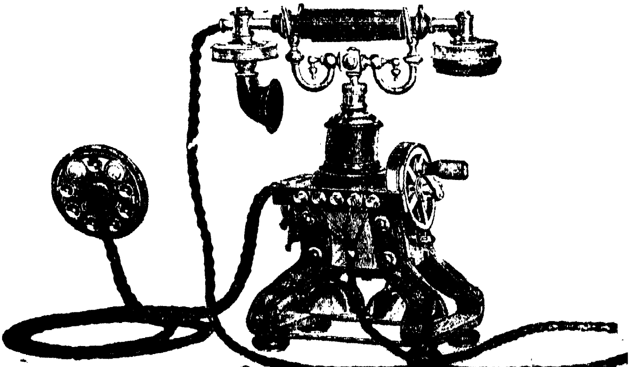


પ્રેસ, ફ્લોર મીલ ઓઇ-

લ મીલ વગેરે સારૂ.

દરેક જાતનો વીજળીની રો-

શનીનો સામાન હમો ઘણા
જ કીફાયત ભાવે પુરો પા
ડીયે છીયે.



સ્ટાંડર્ડ ઇલેકટ્રીક કું૦
એપોલો સ્ટ્રીટ, કોટ, મુંબઇ.